

В.И. СОРОКО, Ж.В. ФОТЬКИНА

АППАРАТУРА
железнодорожной
АВТОМАТИКИ
И
ТЕЛЕМЕХАНИКИ

4-е издание

2

В. И. Сороко, Ж. В. Фоткина

АППАРАТУРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

СПРАВОЧНИК

Книга 2

**4-е издание,
переработанное и дополненное**

Под редакцией В. И. СОРОКО

*Одобрено Управлением автоматики и телемеханики
Центральной дирекции инфраструктуры — филиала ОАО «РЖД»
и рекомендовано для использования в практической работе
специалистам в области автоматики и телемеханики*

**НПФ «ПЛАНЕТА»
МОСКВА 2013**

УДК 656.25: 681.5(035)
ББК 39.275я2
С65

Любое использование материалов данной книги полностью или частично путем фотокопирования или с помощью других технических средств без разрешения ООО «НПФ «ПЛАНЕТА» запрещается

Сороко В. И., Фоткина Ж. В.

Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики:
Справочник: в 4 кн. Кн. 2. — 4-е изд. — М.: ООО «НПФ
«ПЛАНЕТА», 2013 — 1048 с.

ISBN 978-5-901307-22-9 (кн. 2)

ISBN 978-5-901307-20-5

Во второй книге даны подробные технические сведения об аппаратуре железнодорожной автоматики и телемеханики: реле 4 поколений, в том числе впервые поставленных на производство, кодовых путевых штепсельных трансмиттерах КПТШ, маятниковых трансмиттерах МТ, датчиках импульсов микроэлектронных ДИМ-1, ДИМ-2, ДИМ-3, Дим-1П, ДИМ-2П, ячейках счетно-кодовых типа СКЯ-1М, дешифраторных ячейках ДЯ-3Б, блоках ДБ-2, блоках дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА, БИ-ДА, различных блоках малогабаритных штепсельных, блоках штепсельных и блоках нештепсельных, различных выпрямительных устройствах.

Приведены разработанные авторами перечни изнашивающихся деталей и узлов реле всех поколений, кодовых и маятниковых трансмиттеров и др., даны эскизы (чертежи) этих деталей и узлов (запасных частей), а также номера чертежей для их заказа. В отдельном разделе дан счет контактов электромагнитных реле всех 4 поколений и релейных блоков ЭЦ.

Справочник рассчитан на широкий круг научных и инженерно-технических работников, связанных с эксплуатацией аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики, ее разработкой, проектированием и строительством.

Ил. 296, табл. 355, ил. в табл. 1134.

УДК 656.25: 681.5(035)

ISBN 978-5-901307-22-9 (кн. 2)

ISBN 978-5-901307-20-5

© ООО «НПФ «Планета», 2013

© В. И. Сороко, Ж. В. Фоткина, авторы, 2013

Раздел I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕЛЕ

1. Принципы действия реле и их классификация

Приборы, осуществляющие в устройствах автоматики и телемеханики прерывистую скачкообразную связь между входными параметрами в одном процессе и выходными параметрами в другом, носят название реле.

Реле (франц. relais, от relayer — сменять, заменять) — устройство для автоматической коммутации электрических цепей по сигналу извне.

Реле являются одним из основных приборов (элементов) систем автоматики и телемеханики, при помощи которых осуществляются процессы автоматического управления, регулирования и контроля, а также различные схемные зависимости и требуемая последовательность в работе отдельных частей систем автоматики и телемеханики.

На рис. 1 приведена зависимость между выходными y и входными x параметрами, которая называется статической характеристикой управления реле.

При увеличении параметра x от нуля до величины $x_{\text{сраб}}$ значение параметра $y_{\text{мин}}$ не изменяется, причем величина $y_{\text{мин}}$ большей частью равняется нулю. В тот момент, когда параметр x достигает значения

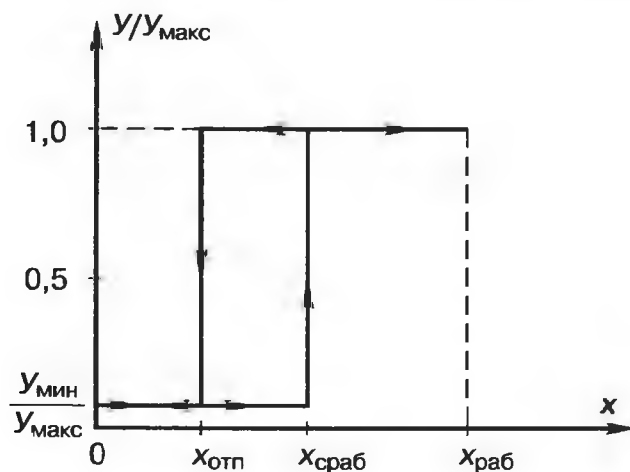


Рис. 1. Характеристика управления реле

$x_{\text{сраб}}$, параметр y изменяется скачком от значения $y_{\text{мин}}$ до значения $y_{\text{макс}}$. Время изменения параметра y определяется временем переходного процесса. При дальнейшем увеличении параметра x до величины $x_{\text{раб}}$ значение параметра y остается неизменным.

При уменьшении параметра x до величины, равной $x_{\text{отп}}$, значение параметра y также не изменяется, и только при величине x , равной $x_{\text{отп}}$, параметр y скачком уменьшается до $y_{\text{мин}}$.

Значение $x = x_{\text{сраб}}$ называется параметром срабатывания реле, а $x = x_{\text{отп}}$ — параметром отпускания реле.

Отношение $x_{\text{отп}}$ к $x_{\text{сраб}}$ называется коэффициентом возврата реле $ж_{\text{в}} = \frac{x_{\text{отп}}}{x_{\text{р.б}}}$, а отношение $x_{\text{раб}}$ к $x_{\text{сраб}}$ — коэффициентом запаса (по

управляющему параметру x) $ж_1 = \frac{x_{\text{р.б}}}{x_{\text{р.б}}}$.

Время, отсчитанное от момента включения энергии до замыкания замыкающих (фронтовых) контактов — время притяжения $t_{\text{пр}}$.

Промежуток времени от момента выключения энергии до замыкания размыкающих (тыловых) контактов — время отпускания $t_{\text{отп}}$.

Время перемещения якоря реле из состояния покоя в рабочее или наоборот — время перелета $t_{\text{пер}}$.

Основным самым простым по конструкции и наиболее распространенным в автоматике и телемеханике является электромагнитное реле.

Наиболее широко вопросы расчета электромагнитных реле освещены в работах отечественных авторов М. И. Витенберга, А. В. Гордона, Б. С. Сотскова, А. Г. Сливинской, Ф. А. Ступеля, В. З. Ройзена, а также зарубежных — Дж. Ротерса, Р. Пика и Г. Уэйгара.

Основной частью электромагнитного реле (рис. 2) является электромагнит — наиболее простой преобразователь электрического сигнала в механическое перемещение. Электромагнит состоит из обмотки 1 с сердечником 2, ярма 3 и подвижной части 4, называемой якорем. Якорь воздействует на исполнительный орган — контакты 5. При прохождении тока по обмотке возникает магнитный поток, магнитные силовые линии замыкаются через воздушный зазор, притягивают якорь, который под действием электромагнитных сил притягивается, замыкая контакты. Это явление называется срабатыванием (возбуждением) реле. При выключении тока якорь под действием силы тяжести (собственного веса) или сил реакции контактных пружин возвращается в исходное состояние, размыкая контакты. Это явление называется отпусканием (обесточиванием) реле.

В зависимости от рода тока, питающего обмотку, различают реле постоянного и переменного тока.

В устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики широкое распространение получили контактные электромагнитные реле благодаря их простоте и надежности работы.

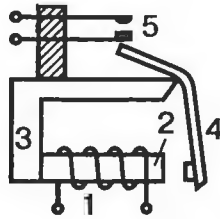


Рис. 2. Схема электромагнитного реле

Реле железнодорожной автоматики и телемеханики, выпускаемые заводами ОАО «Российские железные дороги», по надежности действия подразделяются на реле I класса надежности и облегченного типа.

К реле I класса надежности относятся реле, для которых не требуется дополнительный схемный контроль отпущения якоря или дублирование в электрических схемах, у которых возврат якоря при выключении тока в обмотках обеспечивается с максимальной гарантией и осуществляется под действием собственного веса (силы тяжести) якоря; для этого якоря реле I класса надежности утяжеляют специальными грузами из немагнитного материала.

Реле I класса надежности имеют также следующие дополнительные свойства, обеспечивающие высокую надежность их действия:

несвариваемость фронтовых контактов, замыкающих наиболее ответственные цепи при включенном состоянии реле; для этого фронтовые контакты изготавливают из графита с примесью серебра, а остальные контакты — из серебра;

исключение залипания якоря при выключении тока в обмотках реле, что обеспечивается наличием антимагнитного бронзового штифта на якоре и др.;

замкнутые контакты должны длительно выдерживать ток значением 3 А без изменения их электрических и механических параметров. При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов;

мощность срабатывания реле, отнесенная к одному контакту, должна быть не более 20 мВт;

магнитная система реле должна изготавливаться из материалов, обладающих высокой магнитной проницаемостью и малой коэрцитивной силой, не подверженных заметному старению, которое влияет на коэффициент возврата реле K_v ;

неметаллические части реле должны выполняться из материалов, не поддерживающих горение;

замкнутые контакты (фронтовые и тыловые) не должны размыкаться при вибрации с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 20 Гц и ускорением не более 0,6g, а также при вибрации с частотой 22—50 Гц и ускорением не более 1g в вертикальном направлении по

отношению к положению реле и в горизонтальном — в направлении движения якоря;

штепсельные разъемы должны исключать возможность ошибочного вставления в розетку реле другого типа. Для этого предусмотрена пластина с десятью кодовыми отверстиями, в которые входят соответствующие пять штырей платы реле. Число возможных комбинаций установки штырей $N = C_n^m = C_{10}^5 = 252$;

контакты реле должны коммутировать электрические цепи с повышенной мощностью, поэтому реле имеют массивную контактную систему с большим межконтактным расстоянием и плоскостной или линейной поверхностью соприкосновения при контактном нажатии не менее 0,3 Н (30 гс) на контакт.

К их достоинствам следует отнести возможность одновременного независимого переключения нескольких выходных цепей постоянного и переменного тока, что обусловлено наличием отдельных групп контактов у этих элементов. При этом выходные цепи оказываются гальванически не связанными одна с другой и с входной цепью.

Достоинствами таких реле также являются малые потери мощности в контактном переходе, практически бесконечное отношение сопротивлений контакта в разомкнутом и замкнутом состояниях, независимость от воздействия электрических и магнитных полей, высокая электрическая прочность и др.

Реле I класса надежности применяют в аппаратуре СЦБ, обеспечивающей безопасность движения поездов.

В настоящее время на железных дорогах находятся в эксплуатации реле I класса надежности пяти поколений: реле группы НР, НШ, НМШ, РЭЛ и Н.

У реле облегченного типа (КДР, КДРШ, РЭМ, РЭМШ) возврат якоря и давление на тыловых контактах при выключении тока в обмотках реле обеспечиваются за счет реакции подвижных контактных пружин. Фронтные и тыловые контакты изготавливаются из серебра диаметром 2,2 мм и подвержены свариванию.

Эти реле, как правило, используют в схемах, не связанных непосредственно с обеспечением безопасности движения поездов (схемы наборной группы электрической централизации, диспетчерский контроль и др.). Необходимо отметить, что контакты транзитных реле, реле типа КДРТ и СР выполнены из сплава марки СрКд86-14. Они отличаются от контактов других кодовых реле диаметром, увеличенным до 4,5 мм. Сплав марки СрКд86-14 имеет хорошую проводимость и большие по сравнению с серебром дугостойкость и твердость.

Сравнительные данные кодовых реле КДР и КДРШ, выпускаемых заводами ОАО «Российские железные дороги», и реле РКН, РПН, РЭС-14, выпускаемых другими заводами, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные данные кодовых реле КДР, реле РКН, РПН и РЭС-14

Параметры и габариты реле	Тип реле			
	КДР	РКН	РПН	РЭС-14
Габариты:				
ширина, мм	54,0	26,5	26	22
длина, мм	113,0	95	108	80
высота, мм	80,0	56,5	38	48
объем, см ³	488,0	142	107	84
масса, г	540,0	290	240	170
Удельный объем*, см ³	48,8	24,0	18	10,4
Удельная масса*, г	54,0	47,0	40	21
Число контактных групп на переключение	10	6	6	8
Масса меди, г	80	110	80	75
Контактное нажатие, Н	0,25—0,30	0,17—0,22	0,18—0,25	0,18—0,28
Раствор контактов, мм	0,8—1,2	0,3—0,8	0,4—0,6	0,3
Ход якоря, мм	2,4±0,2	0,8	1,1 ÷ 1,3	1,4
Наличие переключающих контактов без размыкания цепи	Есть	Есть	Есть	Нет
Испытательное напряжение, В	1000	500	500	500
Сопротивление изоляции, МОм	100	50	50	100
Коэффициент заполнения объема	0,57	0,68	0,69	0,74
Наличие разъемного соединения	Есть	Нет	Нет	Нет
Напряжение источника питания постоянного тока, В	До 220	До 100	До 100	До 100
Ресурс, цикл	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁸
Максимальное коммутируемое напряжение, В	220	60	60	60
Максимальный коммутируемый ток, А	2,0	0,2—2	0,2	0,1—1
Проскальзывание контактов, мм	0,25	—	—	—

Продолжение табл. 1

Параметры и габариты реле	Тип реле			
	КДР	РКН	РПН	РЭС-14
Сечение полюса, см ²	3,12	1,77	1,6	1,63
Рабочий температурный диапазон, °С	-40 ÷ +55	-40 ÷ +40	+10 ÷ +35	+5 ÷ +45
* Удельный объем и удельная масса определяются на одну контактную группу.				

Из таблицы 1 видно, что кодовые реле КДР и КДРШ имеют лучшие характеристики: увеличенное контактное нажатие и раствор контактов, большое число контактных групп, высокую электрическую прочность изоляции, широкий диапазон напряжений питания, выдержек времени, уменьшенное содержание меди из расчета на одну контактную группу, наличие разъемного соединения и т. п.

По роду питающего тока реле СЦБ подразделяются на реле постоянного, переменного и постоянно-переменного тока.

Реле постоянного тока подразделяются на нейтральные, поляризованные и комбинированные (нейтрально-поляризованные).

Нейтральными реле называются такие, действие которых зависит только от магнитного поля и не зависит от направления тока в обмотках. Они двухпозиционные, так как их якорь может занимать только два положения.

Поляризованными называются электромагнитные реле, работа которых зависит от направления тока в обмотке реле.

Комбинированные (нейтрально-поляризованные) реле (например КМШ, КМ) объединяют в одной конструкции элементы нейтральных и поляризованных реле.

В зависимости от времени срабатывания реле делятся на быстродействующие — с временем срабатывания на притяжение и отпускание до 0,03 с; нормальнодействующие — с временем срабатывания до 0,3 с; медленнодействующие — с временем срабатывания до 1,5 с; временные (реле выдержки времени) — с временем срабатывания свыше 1,5 с.

Реле имеет два состояния — рабочее (возбужденное) и нерабочее (обесточенное). В рабочем состоянии реле возбуждено током, якорь его притянут, верхние, нормально разомкнутые (фронтные) контакты замкнуты. В нерабочем положении через обмотку реле ток не протекает (или он ниже тока отпускания), якорь находится в отпущенном положении, при этом замыкаются нижние, нормально замкнутые (тыловые) контакты.

Напряжение и ток, при которых якорь притягивается до упора и замыкаются фронтовые контакты, называют напряжением и током срабатывания, а напряжение и ток, при которых происходит отпускание якоря, — напряжением (током) отпускания. Номинальное рабочее напряжение всегда несколько выше напряжения срабатывания (обычно в 1,5 раза).

Отношение напряжения (тока) отпускания U_0 к напряжению (току) срабатывания $U_{ср}$ характеризует коэффициент возврата реле

$$ж_e = \frac{U_0}{U_{ср}} \text{ или } ж_e = \frac{I_0}{I_{ср}}.$$

Для большинства реле СЦБ коэффициент возврата находится в пределах от 0,25 до 0,5.

В устройствах автоматической блокировки реле рассчитаны на номинальное рабочее напряжение 12 В (кроме специальных типов), а в станционных устройствах электрической централизации, как правило, — 24 В.

На железных дорогах находятся в эксплуатации реле I класса надежности 5 поколений: реле III поколения группы НМШ, реле IV поколения группы РЭЛ, реле IV поколения группы Н, а также предшествовавшие им большие штепсельные реле группы НШ и в небольших количествах наиболее ранние нештепсельные реле I поколения группы НР, соединение контактов которых с внешними монтажными проводами осуществляется болтовыми соединениями.

При проектировании и новом строительстве устройств СЦБ используются реле III поколения группы НМШ, реле IV поколения группы РЭЛ и реле IV поколения группы Н. В качестве запасных частей для эксплуатационных нужд изготавливаются отдельные типы реле II поколения группы НШ и реле I поколения группы НР.

Применяемые в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики реле имеют условное наименование (специальную маркировку), состоящее из букв и цифр, занимающих определенное место в обозначении. Первая буква или сочетание двух первых букв в обозначении указывают на физический принцип действия реле: Н — нейтральное, П — поляризованное, К — комбинированное (нейтрально-поляризованное), СК — самоудерживающее комбинированное, ДС — двухэлементное секторное (индукционное переменного тока), И — импульсное. Буква М, стоящая на втором месте в условном обозначении штепсельных реле, указывает на малогабаритное исполнение реле в отличие от ранее разработанных больших штепсельных реле, в которых буква М отсутствует. Буква М отсутствует также у малогабаритных реле автоблокировки, у которых буква А означает, что это реле автоблокировки малогабаритное. У пусковых реле в маркировке имеется буква П, а у реле с выпрямителями — буква В.

В зависимости от вида электрического контактного соединения с другими приборами, штепсельные реле обозначаются буквой Ш, а реле с разборным болтовым соединением — буквой Р.

Условные наименования некоторых типов реле расшифровываются следующим образом: НМШ — нейтральное малогабаритное штепсельное; НМПШ — нейтральное малогабаритное пусковое штепсельное; ИМВШ — импульсное малогабаритное штепсельное с выпрямителем; НШ — нейтральное штепсельное (большое); НПШ — нейтральное пусковое штепсельное; НПР — нейтральное пусковое с болтовым соединением (нестепсельное); ДСШ — двух-элементное секторное штепсельное.

У медленнодействующих на отпускание реле в обозначении имеется дополнительная буква М, а у реле с замедлением на срабатывание, достигаемым с помощью термоэлемента, — буква Т. Например, НМШМ — нейтральное малогабаритное штепсельное медленнодействующее; НМШТ — нейтральное малогабаритное штепсельное с термоэлементом; НРТ — нейтральное с болтовым соединением и термоэлементом.

Цифра после букв у нейтральных штепсельных реле характеризует контактную систему реле: 1 — восемь переключающих контактов (8 фт); 2 — четыре переключающих контакта (4 фт); 3 — два переключающих и два замыкающих (2фт, 2 ф); 4 — четыре переключающих и четыре замыкающих (4фт, 4ф); 5 — два переключающих и два размыкающих (2фт, 2т).

У реле типа НР цифра 1 указывает на наличие шести групп контактов, цифра 2 и цифра 3 — на наличие двух групп контактов. У некоторых типов реле (ДСШ, ИМШ и др.) цифры, характеризующие контактную систему, не ставят. Второе число, которое пишется через черточку, указывает на значение общего сопротивления обмоток постоянному току в Омах при последовательном включении обмотки (НМШ1-1800, НР2-2000). Если реле имеет две обмотки с разным сопротивлением, то цифры указаны в виде дроби. Например, НМПШ3-0,2/220 — нейтральное малогабаритное пусковое штепсельное реле с контактной системой 2фт, 2ф и сопротивлением обмоток 0,2 и 220 Ом.

В связи с тем, что реле для устройств автоблокировки выпускаются на номинальное напряжение 12 В постоянного тока (в отличие от реле для устройств электрической централизации на номинальное напряжение 24 В постоянного тока), то для отличия этих групп реле в их условное обозначение введена буква А. Тогда шифр АНШМ2-310 означает: автоблокировочное (питание 12 В), нейтральное, штепсельное, медленнодействующее реле, имеющее четыре переключающих контакта, сопротивление обмоток 310 Ом.

Рассмотренная выше система обозначений выдерживается не для всех типов реле. Например, у огневых и аварийных реле первая буква указывает на назначение реле: ОМШ2-46 — огневое малогабарит-

ное штепсельное четырехконтактное с сопротивлением обмоток 46 Ом; АШ2-110/220 — аварийное штепсельное четырехконтактное на номинальное напряжение 110 и 220 В.

У нейтрального реле типа РЭЛ буквы в обозначении указывают: реле электромагнитное разработки Ленинградского электротехнического завода (ныне Санкт-Петербургского).

Реле IV поколения группы РЭЛ маркируются следующим образом:

РЭЛ1, РЭЛ2 — штепсельные нормальнодействующие постоянного тока;

РЭЛ1М, РЭЛ2М — штепсельные медленнодействующие постоянного тока;

БН1, БН2, 1БН1, 1БН2 — нештепсельные, с ламелями под пайку, нормальнодействующие постоянного тока;

БН1М, БН2М, 1БН1М, 1БН2М — нештепсельные, с ламелями под пайку, медленнодействующие постоянного тока;

ПЛЗ — штепсельные нормальнодействующие постоянного тока;

ПЛЗМ — штепсельные медленнодействующие постоянного тока;

О2, ОЛ2 — штепсельные огневые переменного тока;

БО2 — нештепсельные огневые переменного тока;

А2 — штепсельные аварийные переменного тока;

БА2 — нештепсельные аварийные переменного тока;

С2, БС2 — соответственно штепсельные и нештепсельные постоянного тока с повышенными коммутационными возможностями;

С5, БС5 и 1БС5 — соответственно штепсельные и нештепсельные нейтральные пусковые постоянного тока для схемы управления стрелочным электроприводом.

Электромагнитные реле IV поколения группы Н маркируются следующим образом:

1Н, 2Н — штепсельные, нормальнодействующие, постоянного тока;

1НБ, 2НБ — нештепсельные, нормальнодействующие, постоянного тока;

1НМ, 2НМ — штепсельные, медленнодействующие, с замедлением на отпущение, постоянного тока;

1НМ, 2НМ — штепсельные, медленнодействующие, постоянного тока;

1К, 2К — штепсельные, контролируемые, нормальнодействующие, постоянного тока; реле К идентичны реле Н, за исключением контактов: в реле Н — контакты уголь ВАР, в реле К — контакты из серебра;

1КМ, 2КМ — штепсельные, контролируемые, медленнодействующие, постоянного тока;

2О, 2ОЛ — штепсельные, для контроля целостности нитей светофорных ламп, переменного тока.

2. Условные графические обозначения реле и их контактов в схемах СЦБ

Условные графические обозначения реле в схемах СЦБ приведены в табл. 2.

Релейные контакты в электрических схемах изображают отдельно от обмоток. В условном изображении контактов отражены решаемые ими задачи, по которым они делятся на: размыкающие — при притяжении якоря размыкают цепь тока (т); замыкающие — при притяжении якоря образуют путь току с малым сопротивлением (ф); переключающие (фт) — при срабатывании якоря реле размыкают одну цепь и замыкают другую, переключающий контакт иногда называют контактным тройником; безобрывные, которые благодаря особой конструкции пружин вначале замыкают цепь замыкающим, а затем размыкают цепь размыкающим контактом.

Условные графические обозначения контактов реле в электрических схемах СЦБ приведены в табл. 3.
















Для осуществления монтажа схем контакты нумеруют у нейтрального якоря двузначными цифрами. Первые цифры (единицы) означают тип контакта, а именно общий (о), подвижную пружину нумеруют 1, фронтальной (ф) — 2, тыловой (т) — 3. Вторая цифра (десятки) означает номер контактного тройника. Например, первый переключающий контакт (тройник) имеет номер 11 (о), 12 (ф), 13 (т); восьмой тройник — 81 (о), 82 (ф), 83 (т) и т. д. При этом получается, что фронтальные контакты нумеруются двузначным четным числом, например, 12, 22, 32 и т. д., а общие и тыловые — нечетными числами, например, 11, 21, 31 и 13, 23, 33 соответственно.

Контакты поляризованного якоря имеют трехзначную нумерацию, в которой основные правила те же, а третья цифра (сотни) означает, что этот контакт поляризованного якоря. Подвижную пружину обозначают О и у первого тройника нумеруют 111. Контакт, замыкающийся при прохождении тока прямой (условной) полярности, именуют Н (нормальный). Его отмечают короткой черточкой и у первого тройника нумеруют 112. Контакт, замыкающийся при прохождении тока обратной полярности, именуют П (переведенный) и нумеруют 113. Соответственно второй тройник имеет номера 121, 122, 123.

Контактный набор реле железнодорожной автоматики низшего класса надежности (облегченного типа) КДР и КДРШ набирается из элементарных контактных групп 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 и 0, которые показаны на рис. 173. Контактная группа 4 называется безобрывной (мостовой), так как при притяжении якоря вначале замыкается нижний (фронтальной) контакт, а потом размыкается (тыловой) верхний, т. е. производится переключение без обрыва цепи.

Таблица 2

Условные графические обозначения реле в схемах СЦБ





Наименование реле	Условные обозначения
1. Нейтральное постоянного тока:	
общее обозначение	
с двумя раздельными обмотками	
с двумя параллельно соединенными обмотками	
с нагревательным элементом	
с выпрямительным элементом	
с замедлением при отпуске	
с замедлением при срабатывании	
2. Поляризованное постоянного тока:	
нормального действия	
с преобладанием полярности	
с выпрямительным элементом	
3. Комбинированное постоянного тока:	
нормального действия	
с замедлением при отпуске нейтрального якоря	
с самоудержанием нейтрального якоря	
4. С магнитной системой, реагирующей на ток одной полярности:	
нормального действия	
с замедлением при отпуске	
5. Маятниковое постоянного тока (датчик импульсов)	

Продолжение табл. 2


















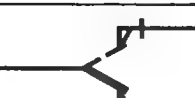
Наименование реле	Условные обозначения
6. Переменного тока:	
одноэлементное	
двухэлементное	
7. Трансмиттерное переменного тока	
8. Реле кодовое:	
общее обозначение (внутри обозначения цифрой может указываться активное сопротивление обмотки)	
с двумя отдельными обмотками	
обладающее остаточным намагничиванием	
с замедлением при отпуске	
с замедлением при срабатывании	
с замедлением при срабатывании и отпуске	

Таблица 3

**Условные графические обозначения контактов реле
в электрических схемах СЦБ**

Тип контактов	Состояние реле	
	без тока	под током
Контакты нейтрального якоря:		
замыкающий (фронтной, ф)		
размыкающий (тыловой, т)		

Продолжение табл. 3

Тип контактов	Состояние реле	
	без тока	под током
переключающий (фт)		
усиленные:		
замыкающий		
размыкающий		
переключающий		
переключающий с магнитным гашением		
переключающий с безобрывным переключением		
Тип контактов	Полярность тока	
	прямая	обратная
Контакты поляризованного якоря поляризованного или комбинированного реле:		
переключающий		
переключающий с магнитным гашением		
переключающий усиленный		

Таким образом, сложная контактная группа реле КДР и КДРШ образуется из элементарных и имеет свой индекс, состоящий из нескольких цифр. Например, набор 1-3-1 означает, что поставлены две пружины для подключения концов обмотки и один замыкающий контакт; 1-6-7-1 — реле имеют размыкающий контакт 6 и тройник 7 и т. д. Индексы записываются в порядке расположения контактных групп, сверху вниз.

3. Особенности магнитной и контактной систем реле

Работа реле во многом определяется механической и тяговой характеристиками.

Механическая характеристика реле представляет собой в общем виде ломаную кривую (рис. 3, б), характер которой зависит от типа и конструкции реле, так как механические усилия F_M различных реле отличаются друг от друга. Кривая, выражающая зависимость механических усилий, преодолеваемых якорем при его перемещении, от хода якоря, называется механической характеристикой реле. Другими словами, это зависимость противодействующего усилия от размера зазора между якорем и сердечником. При срабатывании якорь перемещается, размыкая одни контакты и замыкая другие. При движении якорь преодолевает собственную массу, силы трения и противодействующих устройств, возвращающих якорь в исходное состояние, и в некоторой степени реакции контактных пружин. В конце хода якоря на контактных пружинах создается заданное нажатие.

При расчете механической характеристики для каждого типа реле решается важная задача устранения «дребезга»: микроразмыкания и замыкания цепи при притяжении якоря. Если не устранить «дребезг» контактов, то это приведет к уменьшению срока службы контактов, создаст условия интенсивного искрения и эрозии контактных поверхностей. «Дребезг» исключается подбором толщины контактных пружин и силы, изгибающей их. У реле I класса надежности «дребезг» контактных пружин должен длиться не более 20 мс.

Зависимость силы притяжения якоря $F_э$, создаваемой электромагнитным потоком, от воздушного зазора между якорем и сердеч-

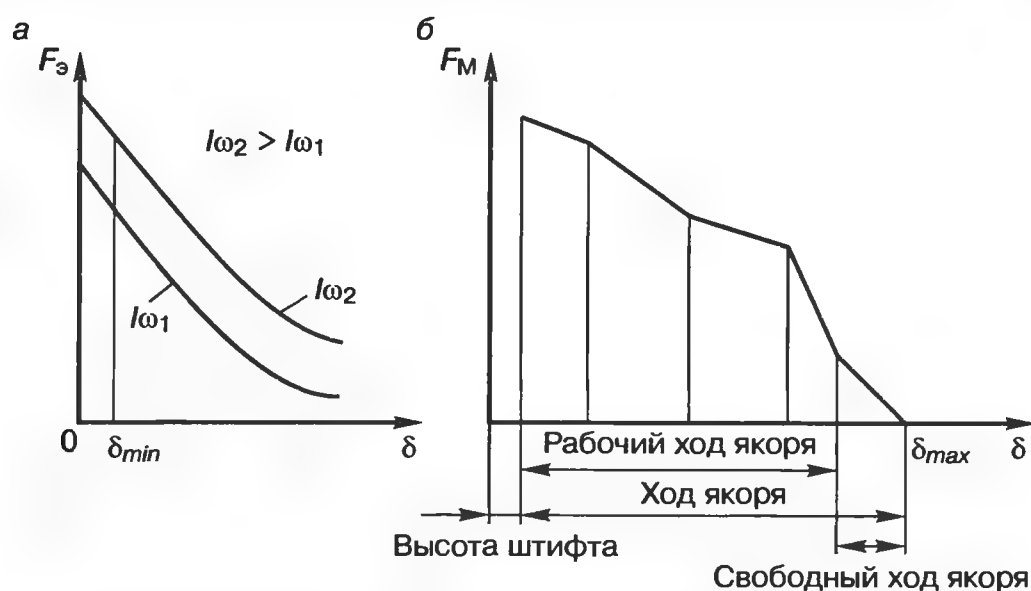


Рис. 3. Тяговая и механическая характеристики реле

ником δ при постоянной магнитодвижущей силе называется тяговой характеристикой реле или электромеханической характеристикой (рис. 3, а): $F_z = \varphi(\delta)$ при $I\omega = \text{const}$.

Это усилие при уменьшении воздушного зазора δ и неизменных намагничивающих силах непрерывно возрастает, так как с уменьшением зазора возрастает магнитный поток из-за уменьшения сопротивления магнитной цепи. При увеличении намагничивающих сил катушки электромагнитное усилие F_z возрастает.

Характер тяговых характеристик (рис. 3, а) различных типов реле изменяется незначительно, они имеют вид гипербол в пределах изменения зазора от δ_{\max} до δ_{\min} .

Для перемещения якоря реле и переключения контактов необходимо в управляющем органе создать усилия, превышающие нагрузку, учитываемую механической характеристикой. Можно считать, что $F_z = (1,2 \div 4) F_m$. Это означает, что реле работает надежно в случае, если сила тяги электромагнита F_z в каждой точке характеристики больше механических сил F_m . Естественно, что реле отпустит якорь в том случае, если тяговая характеристика при намагничивающих силах отпускания будет ниже механической характеристики.

Электромагнитное (тяговое) усилие реле приближенно равняется:

$$F_z = \frac{2(I\omega)^2 S}{\delta^2} 10^{-5},$$

где $I\omega$ — магнитодвижущая сила, А;

δ и S — зазор и площадь сечения воздушного зазора, см².

Расчеты электромагнитных реле и прежде всего расчеты их магнитных полей представляют трудную задачу. Она обусловлена главным образом тем, что в процессе работы реле (притяжения, отпускания якоря и переключения контактов) непрерывно изменяется размер воздушного зазора между сердечником и якорем, что влияет на многие другие параметры. При срабатывании якоря меняется сопротивление магнитной цепи за счет изменения воздушного зазора между якорем и его сердечником, при этом проводимость воздуха меньше проводимости стальных материалов якоря, ярма и сердечника.

Сердечник, ярмо и якорь, образующие магнитную цепь реле, изготавливаются из магнитомягких материалов, обладающих малой коэрцитивной силой H и малой остаточной индукцией B .

Остаточная индукция B (намагничивание) ухудшает стабильность параметров реле, снижает коэффициент возврата, увеличивает время отпускания якоря и может привести к залипанию якоря, поэтому для исключения залипания якоря на нем устанавливается антимагнитный упорный штифт из немагнитного материала (бронзы), гарантирующий минимальный воздушный зазор между якорем и сердечником.

К магнитомягким материалам относятся: низкоуглеродистая электротехническая сталь марок 21860, 20860 и др.; кобальтовые

сплавы с высоким магнитным насыщением и др. Они обладают высокой магнитной проницаемостью и малой коэрцитивной силой, хорошей устойчивостью от старения для сохранения магнитных свойств в течение всего срока службы реле.

Постоянные магниты поляризованных и комбинированных реле изготавливаются из специальных марок стали, называемых магнитотвердыми. В отличие от магнитомягких они характеризуются большой коэрцитивной силой и высокой остаточной индукцией, так как они в отличие от электромагнитов должны сохранять неизменной неограниченно долго запасенную энергию, которая определяется значениями остаточной индукции и коэрцитивной силы. Постоянные магниты обычно делают из сплавов железа с никелем, алюминием, кобальтом, углеродом и др. Одним из лучших магнитных сплавов является сплав, содержащий алюминий, никель и кобальт.

Одними из наиболее ответственных элементов реле являются контакты, которые служат для замыкания и размыкания электрических цепей. От надежности их работы зависит безопасность движения поездов, надежность работы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Так как фронтальные контакты реле I класса надежности замыкают самые ответственные цепи, то должна исключаться возможность сваривания этих контактов, поэтому для их изготовления применяют графит с серебряным наполнителем (графито-серебряная композиция).

Необходимо также помнить, что графито-серебряные контакты необходимо проверять на заводе-изготовителе на равномерное вкрапление серебра. При нарушении технологии при скоплении серебра на поверхности не исключается полностью возможность сваривания контактов.

Общие и тыловые контакты изготавливают из серебра.

Переходное сопротивление контактов графит — серебро составляет не более 0,25 Ом, а общих и тыловых контактов серебро — серебро — не более 0,03 Ом.

Серебро обладает высокой электро- и теплопроводностью, хорошей технологичностью. Серебро легко окисляется, но его окислы имеют хорошую электропроводность и поэтому не увеличивают переходное сопротивление контакта. Исключением является сульфидная пленка, возникающая под действием сероводорода. Она увеличивает сопротивление в несколько раз, поэтому следует избегать применения эбонита и вулканизированной резины в деталях реле. Исследования и многолетний опыт эксплуатации показали, что контактные пружины, разрезанные на концах на два или три лепестка, дают меньше отказов и просты в регулировке.

Для изготовления усиленных контактов реле (трансмиссионных, пусковых, аварийных) применяют металлокерамический сплав СрКд86-14, содержащий 86% серебра и 14% кадмия.

Сплав серебра с кадмием применяется для повышения размыкаемых мощностей, но не уменьшает сваривания и эрозии. Следует иметь в виду, что эрозия — это разрушение контакта при искрении, перенос материала с одного контакта на другой; коррозия — это разрушение окислением и действием влаги.

Усиленные контакты, изготовленные из металло-керамического сплава, рассчитаны на переключение электрических цепей переменного тока напряжением 220 В при токе до 15 А.

Контакты некоторых пусковых реле, предназначенные для коммутирования больших токов, имеют магниты дугогашения (магнитное дутье), при этом используют принцип возникновения силы, действующей на проводник с током (дуга), расположенный в магнитном поле, создаваемом постоянным магнитом.

Искра той или иной интенсивности создает эрозию контактов, т. е. перенос металла с одного контакта на другой с частичным выгоранием. В результате разрушения контактных поверхностей надежность замыкания цепи нарушается. Размеры эрозии зависят от значений тока, напряжения, индуктивности или емкости цепи, а также материала контактов, формы поверхности, скорости замыкания и размыкания, вибрации контактов и условий окружающей среды. Эрозия контактов в индуктивной цепи приводит к переносу металла на анод, а эрозия в емкостной цепи приводит к переносу металла на катод. Для каждого вида контактных материалов существуют определенные значения напряжения и тока, при превышении которых начинается искрообразование или возникновение дуги. Чем ниже твердость и температура плавления металла, тем при меньших значениях напряжения и тока начинается искрообразование. Для большинства реле при токе переключения 0,5—1,0 А напряжение, при котором создаются условия возникновения искры, составляет около 300 В. В цепях с индуктивной нагрузкой возможно сильное искрение контактов, вызываемое э.д.с. самоиндукции, стремящейся сохранить ток такого же значения, который протекал по цепи до момента ее размыкания. При этом напряжение, возникающее при размыкании контакта, может в десятки и даже сотни раз превышать напряжение источника питания и, хотя его действие весьма кратковременно, оно вызывает искровой разряд между размыкаемыми контактами.

Мостиковую эрозию контактов можно объяснить термоэлектрическими эффектами, приводящими к асимметрии расплавленного металлического мостика, что в конечном счете приводит к переносу материала с одного контакта на другой. Эффект Томсона состоит в переносе электронами тепловой энергии с одного контакта на другой. Эффект Пельтье связан с выделением теплоты в контактах из разных материалов при одном направлении тока и поглощении теплоты — при другом. Еще в 1838 г. Э. Х. Ленц демонстрировал опыт, при котором нанесенная на контакт капля воды при одном направлении тока испарялась, при другом — охлаждалась (до температуры замерзания).

Следует отметить, что электрическая эрозия наблюдается при небольших токах; при больших токах характерен дуговой износ контактов.

Для уменьшения искр и увеличения срока надежной работы контактов применяют специальные меры: использование искрогасящих схем, магниты дугогашения (магнитное дутье) или специальные конструкции контактов из тугоплавких металлов и сплавов.

Искрогашение магнитным дутьем основано на вытеснении магнитным полем дуги, которая является подвижным проводником для тока. Магнитное поле создается постоянным магнитом или дугогасящими катушками, включаемыми последовательно или параллельно с управляемой цепью, поле направлено перпендикулярно к дуге (рис. 4). По закону Био — Савара на каждый элемент дуги длиной dl действует сила df .

Чем сильнее магнитное поле, тем больше эффект искрогашения. Магнитное дутье применяется в пусковых реле типов НМПШ-1000 и ПМПУШ-150/150. Усиленные контакты размещают между полюсами постоянных магнитов, которые имеют магнитный поток (в разомкнутой цепи) не менее $2 \cdot 10^{-5}$ Вб.

Несмотря на все более и более широкое применение микропроцессорной техники в системах железнодорожной автоматики и телемеханики и положительные перспективы ее развития в будущем реле СЦБ I класса надежности будут продолжать находиться в эксплуатации десятилетиями, выполняя важнейшую функцию обеспечения безопасности движения поездов.

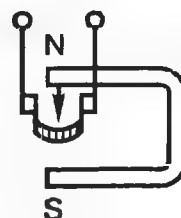


Рис. 4. Специальная конструкция контактов

Раздел II

РЕЛЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТИПА Н, НБ, К, КБ, 2О, 2ОБ, 2ОЛ, 2ОЛБ, 2А, 2Б, 2С, 2СБ, ДКЗ, БДКЗ IV ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения

Производство вышеуказанных реле IV поколения освоено Камышловским электротехническим заводом — филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА».

Электромагнитные малогабаритные реле IV поколения предназначены для эксплуатации в непрерывном режиме в составе аппаратуры СЦБ и служат для обеспечения безопасности движения поездов и взаимозаменяемые с реле IV поколения типа РЭЛ.

По сравнению с реле РЭЛ, БН, С2, БС2 имеют уменьшенную на 20% массу, увеличенное электрическое сопротивление изоляции обмоток при повышенной влажности, уменьшенный расход материалов и упрощенную конструкцию (один сердечник вместо двух, две катушки вместо четырех), уменьшенную трудоемкость изготовления.

Реле 1Н — нормального действия, реле 1НМ — с замедлением на отпускание. Реле с буквой «Б» в обозначении (например «2АБ») предназначены для установки в релейных блоках блочных систем СЦБ.

Существуют следующие электромагнитные реле IV поколения:

- 1Н, 2Н — штепсельные, нормальнодействующие, постоянного тока;
- 1НБ, 2НБ — нештепсельные, нормальнодействующие, постоянного тока;
- 1НМ, 2НМ — штепсельные, медленнодействующие, постоянного тока;
- 1НБМ, 2НБМ — нештепсельные, медленнодействующие, постоянного тока;
- 1К — штепсельное, нормальнодействующее, постоянного тока;
- 1КБ — нештепсельное, нормальнодействующее, постоянного тока;
- 1КМ — штепсельное, медленнодействующее, постоянного тока;
- 1КБМ — нештепсельное, медленнодействующее, постоянного тока;
- 2О, 2ОБ — штепсельное, огневое, переменного тока;
- 2ОБ, 2ОВБ — нештепсельное, огневое, переменного тока;
- 2 ОЛ — штепсельное, огневое, переменного тока;

- 2ОЛБ — нештепсельное, огневое, переменного тока;
- 2А — штепсельное, аварийное, переменного тока;
- 2АБ — нештепсельное, аварийное, переменного тока;
- 2С — штепсельное, с повышенными коммутационными возможностями;
- 2СБ — нештепсельное, с повышенными коммутационными возможностями, постоянного тока;
- ДКЗ, ДКНЗ — штепсельные, состоят из 2-х реле, постоянного тока;
- БДКЗ, БДКНЗ — нештепсельные, состоят из 2-х реле, постоянного тока.

2. Реле электромагнитные типа Н и НБ IV поколения

Назначение. Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Некоторые конструктивные особенности. Реле Н является базовой конструкцией электромагнитных реле IV поколения. Реле 1Н изображено на рис. 5, реле 2Н — на рис. 6. Магнитная система реле 1Н и 2Н

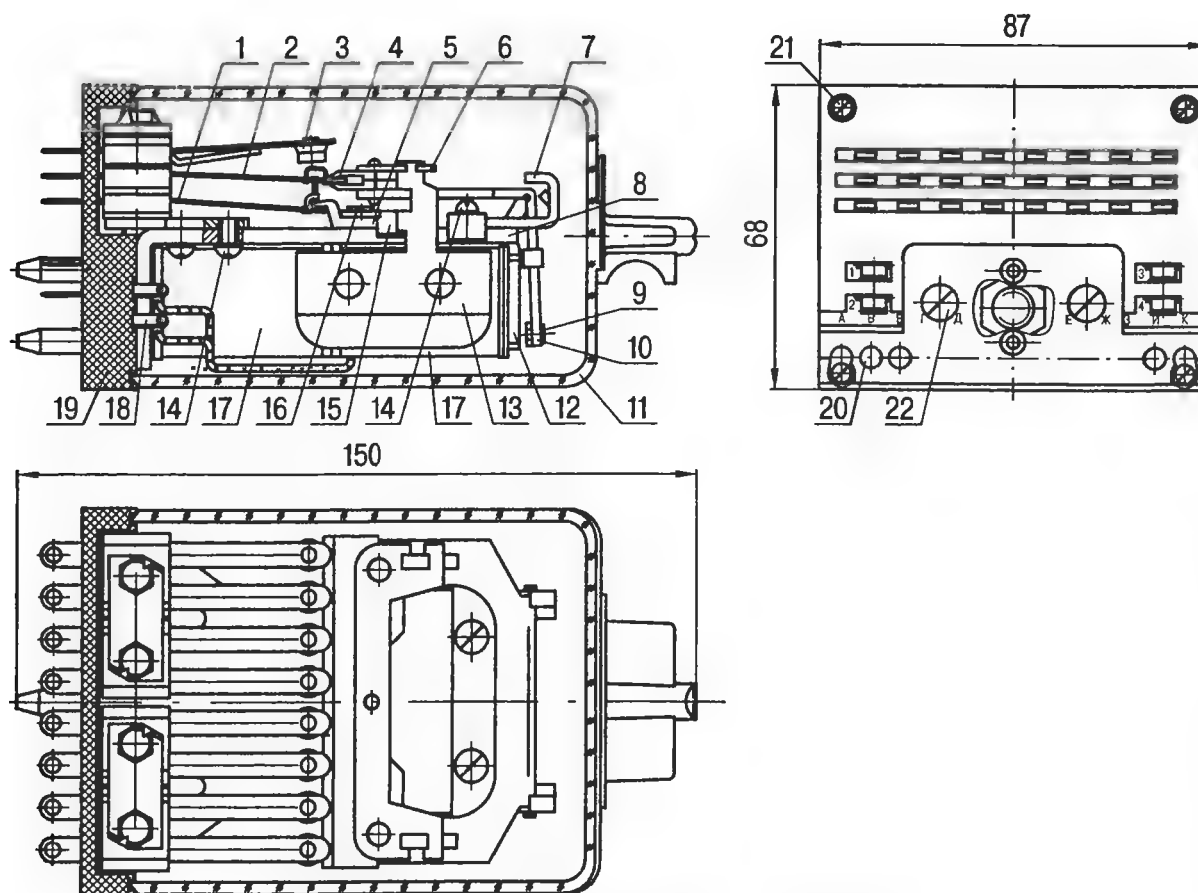


Рис. 5. Габаритные размеры реле 1Н

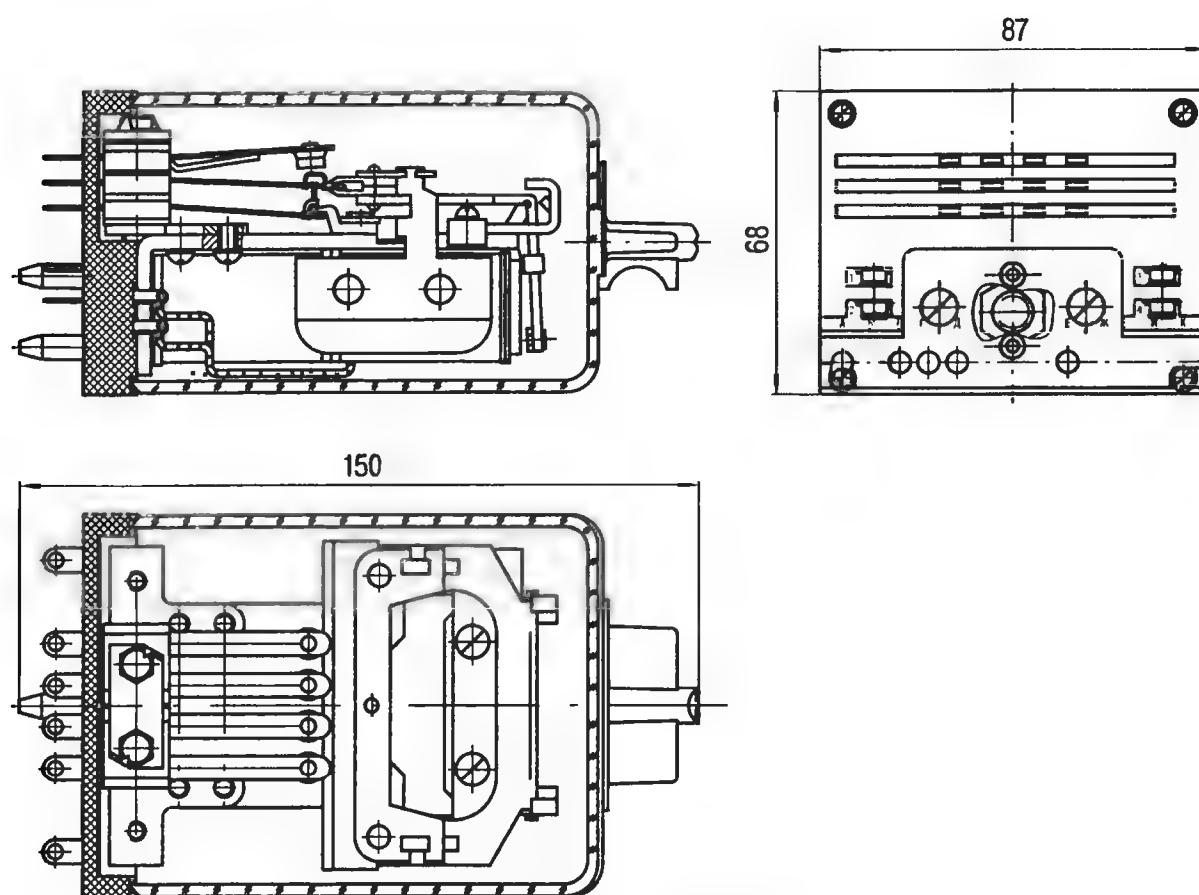
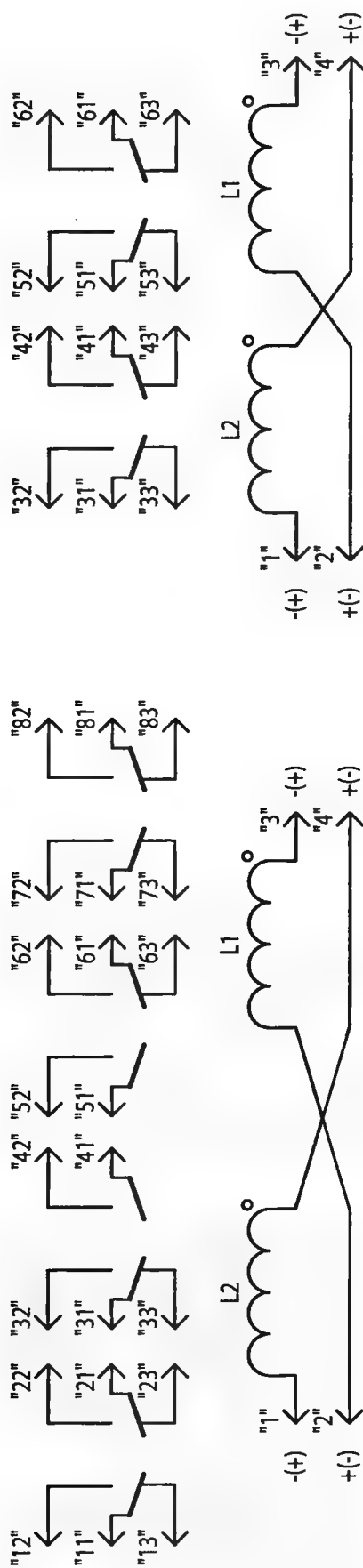


Рис. 6. Габаритные размеры реле 2Н

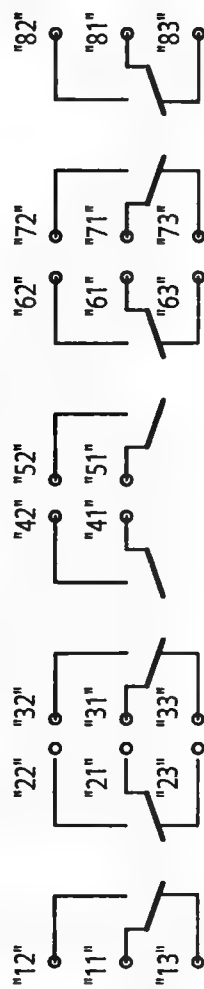
содержит якорь 10, ярмо 8 и сердечник 12, на котором размещены две катушки. Обмотки 17 подключены к штепсельным выводам 18. Якорь закреплен на ярме при помощи скобы 7. На якоре прикреплена бронзовая пластина 9, обеспечивающая необходимый зазор между якорем и сердечником, который необходим для исключения залипания якоря и обеспечения стабильности замедления. Возврат якоря в начальное положение обеспечивается в основном действием силы тяжести специальных грузов 13. Грузы закрепляются на якоре изгибом планки 6.

Каждый переключающий контакт состоит из фронтального 3, подвижного 2 и тылового 1 контактов. Контактующим материалом для фронтальных контактов служит серебряно-угольная композиция, а подвижные контакты перемещаются под действием объединяющего их в единую систему пластмассового поводка 4, закрепленного на якоре. Реле 1Н и 2Н закрыты прозрачным колпаком 11, который пломбируется.

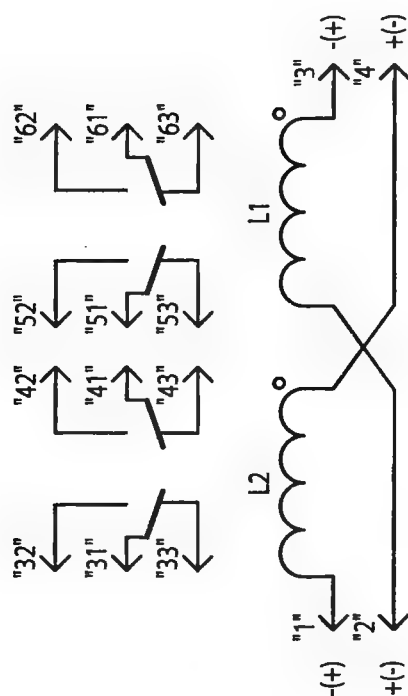
В реле 1Н применены винты В МЗ-6д×14.58.016 ГОСТ 17473-80 с гайками МЗ-6М.5.016 ГОСТ 5927-70 по 4 штуки — позиция 21; винты В2 М5 — 6д×16.58.016 ГОСТ 17475-80 (2 штуки) — позиция 22; винты В М4-6д×8.58.016 с шайбами 465Г 016 ГОСТ 6402-70 (по 6 штук) — по-



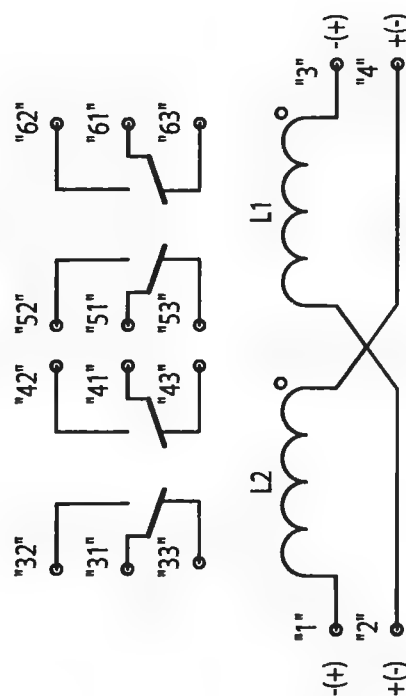
Реле 1Н, 1НМ



Реле 1НБ, 1НБМ



Реле 2Н, 2НМ



Реле 2НБ, 2НБМ

Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 7. Электрические схемы включения и расположения контактов реле Н и НБ

зиция 14; винты В2 М4-6д×8.58.016 ГОСТ 17475-80 (2 штуки) — позиция 16.

Реле закреплено на пластмассовом основании 19. предусмотрена избирательность реле с помощью планки избирательности 20 для исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого. Планка избирательности 20 обеспечивает возможность избирательного включения в штепсельный разъем 252 разновидностей реле.

Реле 1Н, 1НМ, 2Н, 2НМ — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах в штепсельном разьеме.

Реле 1НБ, 1НБМ, 2НБ, 2НБМ — нештепсельные, с ламелями под пайку предназначены для установки в релейных блоках с припайкой монтажных проводов непосредственно к контактным пружинам.

Наличие буквы «М» в наименовании реле свидетельствует о том, что это реле является медленнодействующим.

Реле 1Н, 1НМ, 1НБ, 1НБМ содержат 6 переключающих контактов и 2 замыкающих контакта; реле 2Н, 2НМ, 2НБ, 2НБМ содержат 4 переключающих контакта.

Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками. Коды избирательности реле приведены на рис. 8 и в табл. 4.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 5.

Электрические и временные характеристики реле при последовательном соединении обмоток должны соответствовать данным, указанным в табл. 6.

Таблица 4
Коды избирательности реле 1Н, 1НМ, 2Н и 2НМ

Реле	Коды избирательности	Реле	Коды избирательности
1Н-1350	АБВИК	2Н-2050	АВГДЕ
1НМ-950	АБЗИК	2НМ-1420	АВГДЖ
1НБ, 1НБМ	—	2НБ, 2НБМ	—

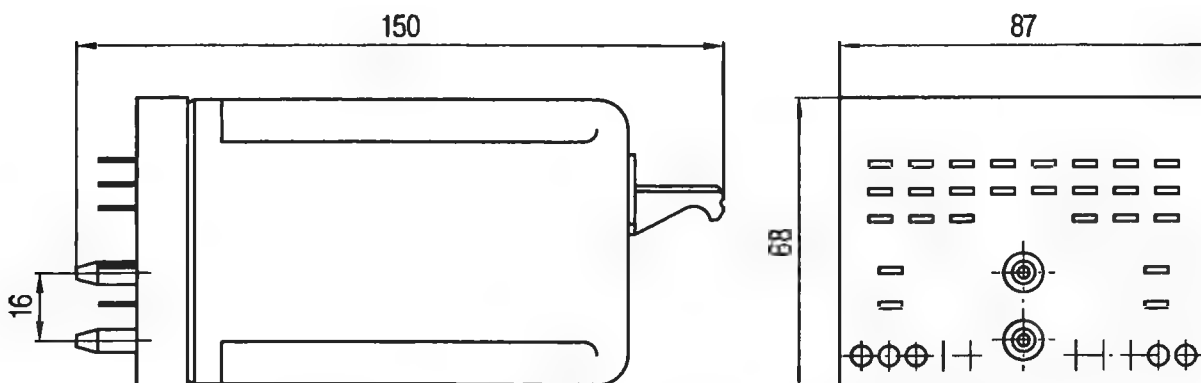


Рис. 8. Реле 1Н-1350 с кодом избирательности АБВИК

Таблица 5

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей реле**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности исполнения
17235-00-00	1Н-1350	Штепсельное нормальнодействующее
-01	1НБ-1350	Штепсельное нормальнодействующее
-02	1НМ-950	Штепсельное медленнодействующее
-03	1НБМ-950	Нештепсельное медленнодействующее
-04	1Н-340	Штепсельное нормальнодействующее
-05	1НБ-340	Нештепсельное нормальнодействующее
-06	1НМ-240	Штепсельное медленнодействующее
-07	1НБМ-240	Нештепсельное медленнодействующее
-08	1Н-8,2	Штепсельное нормальнодействующее
-09	1НБ-8,2	Нештепсельное нормальнодействующее
-10	1НМ-8,7	Штепсельное медленнодействующее
-11	1НБМ-8,7	Нештепсельное медленнодействующее
-12	1НМ-4,35/170	Штепсельное медленнодействующее
-13	1НБМ-4,35/170	Нештепсельное медленнодействующее
17241-00-00	2Н-2050	Штепсельное нормальнодействующее
-01	2НБ-2050	Нештепсельное нормальнодействующее
-02	2НМ-1420	Штепсельное медленнодействующее
-03	2НБМ-1420	Нештепсельное медленнодействующее

Реле допускают как последовательное, так и раздельное подключение обмоток к источнику питания, а также параллельное соединение обмоток.

При параллельном соединении обмоток величины параметров питания, срабатывания и отпускания, указанные в табл. 6, уменьшаются в 2 раза.

Проверку величины напряжения (тока) срабатывания и отпускания, указанных в табл. 6, проводят приборами класса точности не хуже 1. На обмотки реле подают напряжение (ток), равное предельно допустимому при эксплуатации указанному в табл. 6. Напряжение (ток) плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) отпускания.

Таблица 6

Электрические и временные характеристики реле при последовательном соединении обмоток

Тип реле	Типы заменяемых реле РЭЛ, БН по ТУ32 ЦШ 451-99	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания, В			Ток питания, А			Время отпущения, не менее, с	
		Номинальное	Предельное	В	А	В	А	Номинальное	Предельное отклонение	Предельно допустимое при эксплуатации	Номинальный	Предельное отклонение	Предельно допустимый при эксплуатации	При номинальном питании	При предельном отклонении питания
1Н-1350 1НБ-1350	РЭЛ1-1600 БН1-1600	675×2	±10%	5,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	—	—
		475×2		4,5	—	16,0	—	24		32	—	—	—	0,17	0,17
1НМ-950 1НБМ-950	РЭЛ1М-600 БН1М-600	170×2		2,5	—	8,0	—	12		16	—	—	—	—	—
		120×2		2,25	—	8,0	—	12		—	—	—	—	0,17	0,17
1Н-8,2 1НБ-8,2	РЭЛ1-6,8 БН1-6,8	4,1×2		—	0,042	—	0,145	—		—	0,22	±10%	0,8	—	—
		4,35×2		—	0,050	—	0,176	—		—	0,26	—	0,5	0,17	0,17
1НМ-4,35/170 1НБМ-4,35/170	РЭЛ1М-5/200 БН1М-5/200	4,35		—	0,100	—	0,352	—		—	0,53	—	0,7	0,08	0,08
		170		2,5	—	8,0	—	12		16	—	—	—	0,06	0,06
2Н-2250 2НБ-2250	РЭЛ2-2400 БН2-2400	1125×2		5,0	—	16,0	—	24		32	—	—	—	—	—
		500×2		4,5	—	16,0	—	24		32	—	—	—	0,25	0,25

Затем напряжение (ток) уменьшают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле в том же направлении подают напряжение (ток), которое плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания.

Проверку времени отпускания реле проводят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,01 с. Отсчет времени отпускания реле проводят с момента выключения питания обмоток до момента размыкания замыкающих контактов. Предельная величина времени отпускания измеряется при напряжении (токе) 0,9 от номинального.

Измерение напряжения (тока) срабатывания реле при обратной полярности на обмотках реле проводят следующим образом: на обмотки реле подают напряжение (ток), равное предельно допустимому при эксплуатации, которое плавно понижают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле подают напряжение (ток) противоположного направления, величину которого плавно увеличивают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания при обратной полярности, которое не должно превышать напряжение (ток), измеренное при прямой полярности более чем на 20%.

Установленный ресурс должен быть не менее $1,5 \cdot 10^6$ циклов для нормальнодействующих реле и не менее $0,8 \cdot 10^6$ циклов для медленнодействующих реле.

Вероятность безотказной работы нормальнодействующих реле за $1,5 \cdot 10^6$ циклов для реле 1Н, 2Н, 1НБ и 2НБ за $0,8 \cdot 10^6$ циклов для медленнодействующих реле 1НМ, 2НМ, 1НБМ и 2НБМ должна быть не менее 0,9.

Критерии отказов:

- несрабатывание реле при подаче на обмотку номинального напряжения;

- реле не должны допускать несрабатывание при снятии напряжения (тока) с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания);

- незамыкание цепи контактами реле (обрыв контактов);

- реле не должны допускать неразмыкание замыкающими контактами цепи (сваривание замыкающих контактов, сцепление контактов).

Электрические схемы включения и расположение контактов реле приведены на рис. 7. Для последовательного включения обмоток необходимо соединить выводы 3—4. Для параллельного включения обмоток необходимо соединить выводы 1—3 и 2—4.

Напряжение (ток) срабатывания реле, измеренное при обратной полярности на обмотках реле, не должно превышать напряжение (ток), измеренное при прямой полярности, более чем на 20%.

Измерение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в расчете на 1°C.

Сопротивление обмоток реле постоянному току при температуре плюс 20°C должно соответствовать данным, приведенным в табл. 7.

Проверку сопротивления обмоток реле проводят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Пересчет измеренной величины сопротивления $R_{обт}$ на сопротивление $R_{об20}$ в Омах при температуре +20°C производят по формуле:

$$R_{об20} = \frac{R_{обт}}{1 + \theta\alpha},$$

где θ — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой +20°C с учетом знака «плюс-минус»;

$\theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$;

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от нормального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 7.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующим нормам:

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — не менее 200 Мом;

в условиях воздействия повышенной влажности (95 ± 3)% при температуре $(+20 \pm 5)^\circ\text{C}$ — не менее 50 МОм, а для обмоток — не менее 10 МОм.

Проверка электрического сопротивления изоляции проводится в соответствии с РД32ЦШ 03.07-90.

Намоточные данные обмоток реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 7.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсом сердечника при притянутом положении якоря, после покрытия их защитным слоем, должен быть не менее мм: для нормальнодействующих реле не менее 0,15 мм; для медленнодействующих реле не менее 0,12 мм.

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм: 0,1—0,5. Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, мм: 0,1—0,25.

Таблица 7

Намоточные данные катушек реле

Тип реле	Об-мотка	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
		Марка	Диаметр, мм		Номи-нальное	Предельное отклонение
1Н-1350 1НБ-1350	L1, L2	ПЭТВ1	0,125	8050	675	±10%
1НМ-950 1НБМ-950				5250	475	
1Н-340 1НБ-340	L1, L2	ПЭТВ1	0,180	4200	170	±10%
1НМ-240 1НБМ-240				2750	120	
1Н-8,2 1НБ-8,2		ПЭВ1	0,450	650	4,1	
1НМ-8,7 1НБМ-8,7			0,400	510	4,35	
1НМ-4,35/170	L1/L2		0,400	510	4,35	
1НБМ-4,35/170		ПЭТВ1	0,180	4200	170	
2Н-2250 2НБ-2250	L1, L2		0,112	11200	1125	
2НМ-1000 2НБМ-1000			0,112 0,125	I — 3400* II — 1000*	710	

* Спаяны последовательно I и II обмотки в одну обмотку.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

раствор контактов как при притянutom, так и при отпавшем положении якоря не менее 1,3 мм.

Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно. Допустимые отклонения по ходу контактов не более 0,2 мм.

Контактное нажатие, не менее, Н (гс): на замыкающих 0,294 (30), на размыкающих — 0,147 (15). Проверка контактного нажатия проводится с помощью граммометра с погрешностью измерения ±2 гс.

Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, не менее 0,40 мм.

Проверка зазоров люфтов проводится с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Конструкция контактной системы должна обеспечивать размыкание всех размыкающих контактов при замыкании хотя бы одного за-

мыкающего контакта и размыкание всех замыкающих контактов при замыкании хотя бы одного размыкающего. Эту проверку проводят податей на обмотки реле полуторакратного номинального напряжения (тока), предварительно соединив подвижный и один из размыкающих контактов методом пайки или сварки.

Контактная система реле зависит от их типа:

1Н, 1НБ, 1НМ, 1НБМ	6фт, 2ф
2Н, 2НБ, 2НМ, 2НБМ	4фт

Материалом для фронтовых контактов служит серебряно-угольная композиция, а для подвижных и тыловых — серебро.

Расположение контактов реле приведено на рис. 7.

Контакты реле должны обеспечивать:

— $1,5 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей для нормальнодействующих реле 1Н, 2Н, 1НБ, 2НБ, и $0,8 \cdot 10^6$ для медленнодействующих реле 1НМ, 2НМ, 1НБМ, 2НБМ каждым замыкающим контактом активной нагрузки 2А, 24В постоянного тока или 0,5 А, 220 В переменного тока и каждым размыкающим контактом 1А, 24 В постоянного тока или 0,3 А, 220 В переменного тока. Для медленнодействующих реле 1НМ, 1НБМ при коммутации каждым контактом нагрузки более 1А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовому выводу питания;

— $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Сопротивление цепи контактов при поставке реле должно соответствовать следующим величинам:

- для замыкающих контактов (ф) — не более 0,30 Ом.
- для размыкающих контактов (т) — не более 0,03 Ом.

Сопротивление электрических контактов проверяют методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении (12 ± 1) В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть $(0,50 \pm 0,05)$ А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть произведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3А. температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более, чем на 100°C . При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов.

Замкнутые контакты: фронтовые, если реле под током, и тыловые, если реле без тока, не должны размыкаться при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Условия эксплуатации. Реле изготавливают для условий умеренного климата исполнения У категории 3 по ГОСТ 15150-69, но для температур от плюс 50°С до минус 45°С, влажности до 100% при температуре плюс 25°С.

В соответствии с условиями размещения по допустимым механическим и климатическим воздействиям реле относятся к классификационным группам МС1 и КЗ.1, установленным в приложении 3 к РД 32 ЦШ 03.07-90.

Реле по способу защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Рабочее положение реле — горизонтальное, контактным набором вверх. Допускается отклонение от рабочего положения не более, чем на 5° в любую сторону.

Если в результате транспортирования и хранения, сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 1 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5—10 коммутаций постоянного тока 5А, 24В со сменой полярности. Увеличение указанного сопротивления цепи контактов до сопротивления 1 Ом не является браковочным признаком.

Для медленнодействующих реле при коммутации каждым контактом нагрузки более 1А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовому выводу питания.

Упаковка реле должна соответствовать требованиям РД 32 ЦШ 03.07-90 с учетом следующих дополнений:

— внутренняя упаковка и транспортная тара должны соответствовать ГОСТ 23216-78:

категория упаковки КУ-1 (групповая);

вариант внутренней упаковки ВУ-ПБ-3;

исполнение транспортной тары по прочности — «Л»;

— временная противокоррозионная защита ВЗ-0 по ГОСТ 9.014-78;

— коробки с упакованными реле укладывают в дощатый ящик по ГОСТ 2991-85 с размерами 350×750×450. Масса упакованного ящика не должна превышать 70 кг. При транспортировании в контейнерах коробки разрешается укладывать в обрешетки.

Условия транспортирования и хранения должны соответствовать установленным в разделе 4 РД 32 ЦШ 03.07-90 с учетом следующих дополнений:

— транспортирование реле должно осуществляться в крытых транспортных средствах железнодорожным или автомобильным транспортом;

— условия транспортирования должны соответствовать в части — воздействия:

— механических нагрузок — группе «С» по ГОСТ 23216-78;

— климатических факторов — группе 4 по ГОСТ 115150-69;

— условия хранения должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группе 1 по ГОСТ 15150-69.

Реле должны быть прочными и соответствовать своим параметрам после воздействия на них в транспортной таре механических нагрузок, возникающих при транспортировании автомобильным и железнодорожным транспортом в средних (С) условиях транспортирования по ГОСТ 23216-78.

Изготовитель гарантирует соответствие реле требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Для реле установлен гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более 6 месяцев.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 5 и 6; масса реле не более 0,9 кг.

3. Реле электромагнитные контролируемые типа К и КБ

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле 1К изображено на рис. 9. Как видно из рис. 9 реле К идентичны ранее описанным реле Н за исключением контактов: в реле Н фронтные контакты из серебрено-угольной композиции, а подвижные и тыловые контакты из серебра; в реле К как фронтные 1, так и подвижные 2 и тыловые 3 контакты из серебра.

Реле К — штепсельные, предназначены для установки на стативах и релейных шкафах.

Реле КБ — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках ЭЦ.

Реле 1К и 1КБ содержат 6 переключающих контактов и 2 замыкающих контакта, а реле 2К и 2КБ содержат 4 переключающих контакта.

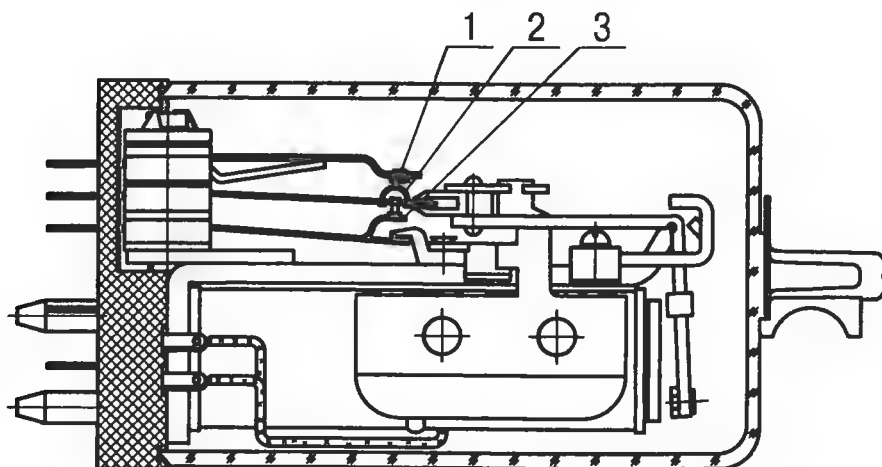


Рис. 9. Реле 1К

Таблица 8

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей реле**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности исполнения
1К-1350	17235-00-00-20	Штепсельное, нормальнодействующее
1КБ-1350	-21	Нештепсельное, нормальнодействующее
1КМ-950	-22	Штепсельное, медленнодействующее
1КБМ-950	-23	Нештепсельное, медленнодействующее
1К-340	-24	Штепсельное, нормальнодействующее
1КБ-340	-25	Нештепсельное, нормальнодействующее
1КМ-240	-26	Штепсельное, медленнодействующее
1КБМ-240	-27	Нештепсельное, медленнодействующее
1К-8,2	-28	Штепсельное, нормальнодействующее
1КБ-8,2	-29	Нештепсельное, нормальнодействующее
1КМ-8,7	-30	Штепсельное, медленнодействующее
1КБМ-8,7	-31	Нештепсельное, медленнодействующее
1КМ-4,35/170	-32	Штепсельное, медленнодействующее
1КБМ-4,35/170	-33	Нештепсельное, медленнодействующее
2К-2250	17241-00-00-06	Штепсельное, нормальнодействующее
2КБ-2250	-07	Нештепсельное, нормальнодействующее
2КМ-1000	-08	Штепсельное, медленнодействующее
2КБМ-1000	-09	Нештепсельное, медленнодействующее

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей реле приведены в табл. 8.

Электрические и временные характеристики реле приведены в табл. 9.

Электрические схемы включения и расположение контактов реле приведены на рис. 10.

Как видно, электрические и временные характеристики реле, электрические схемы включения и расположение контактов реле К и КБ соответствуют аналогичным параметрам ранее описанных реле Н и НБ.

Все другие параметры, в том числе обмоточные данные (за исключением того, что у реле К и КБ фронтовые контакты из серебра в отличие от серебряно-угольной композиции у реле Н и НБ) реле К и КБ соответствуют параметрам аналогичных ранее описанных реле Н и НБ.

Таблица 9

Электрические и временные характеристики реле при последовательном соединении обмоток

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания, В			Ток питания, А			Время отпускания, не менее, с	
	Номинальное	Предельное	В	А	В	А	Номинальное	Предельное отклонение	Предельное допустимое при эксплуатации	Номинальный	Предельное отклонение	Предельно допустимый при эксплуатации	При номинальном питании	При предельном отклонении питания
1К-1350 1КБ-1350	675×2	±10%	5,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	—	—
1КМ-950 1КБМ-950	475×2		4,5	—	16,0	—	24		32	—	—	—	0,17	0,17
1К-340 1КБ-340	170×2		2,5	—	8,0	—	12		16	—	—	—	—	—
1КМ-240 1КБМ-240	120×2		2,25	—	8,0	—	12		—	—	—	—	0,17	0,17
1К-8,2 1КБ-8,2	4,1×2		—	0,042	—	0,145	—		—	0,22	—	0,8	—	—
1КМ-8,7 1КБМ-8,7	4,35×2	±10%	—	0,050	—	0,176	—	±10%	—	0,26	±10%	0,5	0,17	0,17
1КМ-4,35/170	4,35		—	0,100	—	0,352	—		—	0,53	—	0,7	0,08	0,08
1КБМ-4,35/170	170		2,5	—	8,0	—	12		16	—	—	—	0,06	0,06
2К-2250 2КБ-2250	1125×2		5,0	—	16,0	—	24		32	—	—	—	—	—
2КМ-1000 2КБМ-1000	500×2		4,5	—	16,0	—	24		32	—	—	—	0,25	0,25

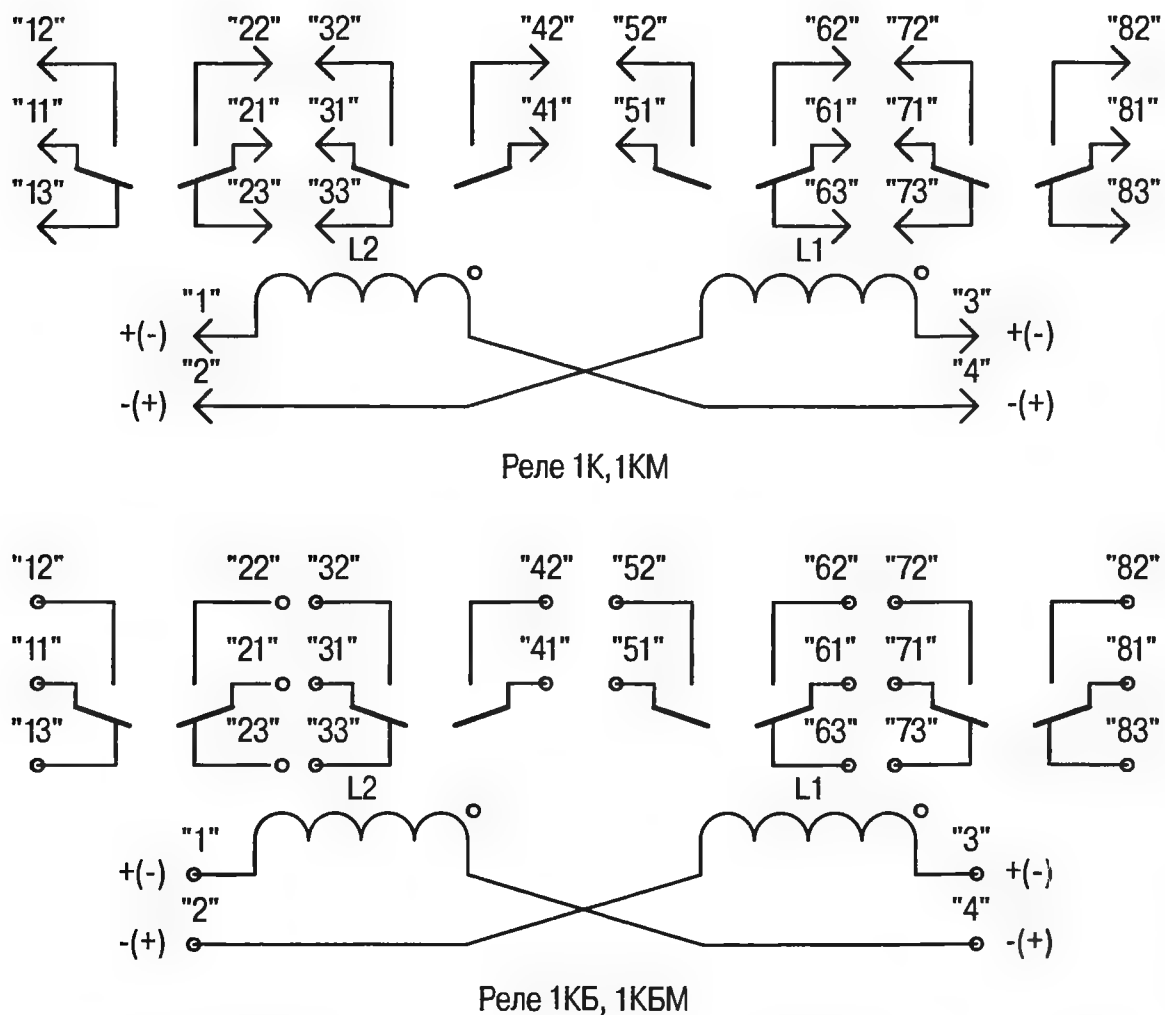


Рис. 10. Электрические схемы включения и расположение контактов реле 1К

4. Реле электромагнитные огневые типа 20 и 20Б

Назначение. Реле 20 и 20Б предназначены для контроля целостности световорных ламп в непрерывном режиме работы в составе аппаратуры СЦБ, обеспечивающей безопасность движение поездов.

Некоторые конструктивные особенности. Реле 20 изображено на рис. 11, а, реле 20Б и 0ВБ изображены на рис. 11, б. Магнитная система реле 20 содержит якорь 8, ярмо 23 и сердечник 13, на котором размещены две катушки 18. Якорь 8 закреплен на ярме при помощи скобы 12. На якоре прикреплен бронзовая пластина, обеспечивающая необходимый зазор между якорем и сердечником, который необходим для исключения залипания якоря. Возврат якоря в начальное положение обеспечивается в основном действием силы тяжести специальных грузов 15. На приведенном рисунке изображены: 1 — контактная система; 2 — основание; 3 — уголок; 4 — шайба изоляционная; 5 — ко-

лодка; 6 — прозрачный сополимерный колпак; 7 — винт В2 М4-6д×8.58.016 (2 шт.); 9, 10 — винт В.М4-6д×8.58.016 (6 шт.) с шайбой 4 65Г 016 (6 шт.); 11 — табличка; 14 — планка; 16 — ограничитель; 17 — упор; 19, 20 — винт В.М3-6д×10.58.016 (4 шт.) с гайкой М3-6Н.5.016; 21 — диод КД 206А (2 шт.); 22 — диод КД 243Е (1 шт.); 24 — провод МГШВ1-0,35; 25, 26 — винт В.М4-6д×8.58.016 (6 шт.) с шайбой 4 65Г 016 (6 шт.); 27 — планка избирательности, для исключения ошибочной установки одного типа реле вместо другого; 28 — прокладка; 29, 30 — винт В.М3-6д×14.58.016 (4 шт.) с гайкой М3-6Н.5.016 (8 шт.); 31 — винт В2 М5-6д×16.58.016 (2 шт.).

Реле 20 — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах.

Реле 20Б — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками. Коды избирательности реле приведены на рис. 12.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей, приведены в табл. 11.

Электрические и временные характеристики огневых реле при температуре окружающего воздуха плюс 20°С должны соответствовать данным, указанным в табл. 10.

Напряжение (ток) срабатывания реле на постоянном токе, измеренные при обратной полярности на обмотках реле, не должны превышать напряжение (ток), измеренные при прямой полярности, более чем на 20%.

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в пересчете на 1С.

Проверку напряжения (тока) срабатывания и отпускания проводят приборами класса точности не хуже 1. На обмотки реле подают напря-

Таблица 10

Электрические и временные характеристики огневых реле

Тип реле	Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Время отпускания, не менее, с	Предельно допустимое при эксплуатации напряжение питания, В	Предельно допустимый при эксплуатации ток питания, А	Род тока	Клеммы подключения питания реле
	Напряжение, В	Ток, А	Напряжение, В	Ток, А					
20-0,73/185 20Б-0,73/185	—	0,220	—	0,720	—	—	1,5	перем.	1-2
	1,8	—	8	—	0,12 при 12В	16	—	пост.	3-4
20В-0,33/185 20БВ-0,33/185	—	0,300	—	1,000	—	—	2,2	перем.	1-2
	1,8	—	8	—	0,12 при 12В	16	—	пост.	3-4
20-0,33/185 20Б-0,33/185	—	0,300	—	1,000	—	—	2,2	пост.	1-4
	1,8	—	8	—	0,12 при 12В	16	—	пост.	2-3

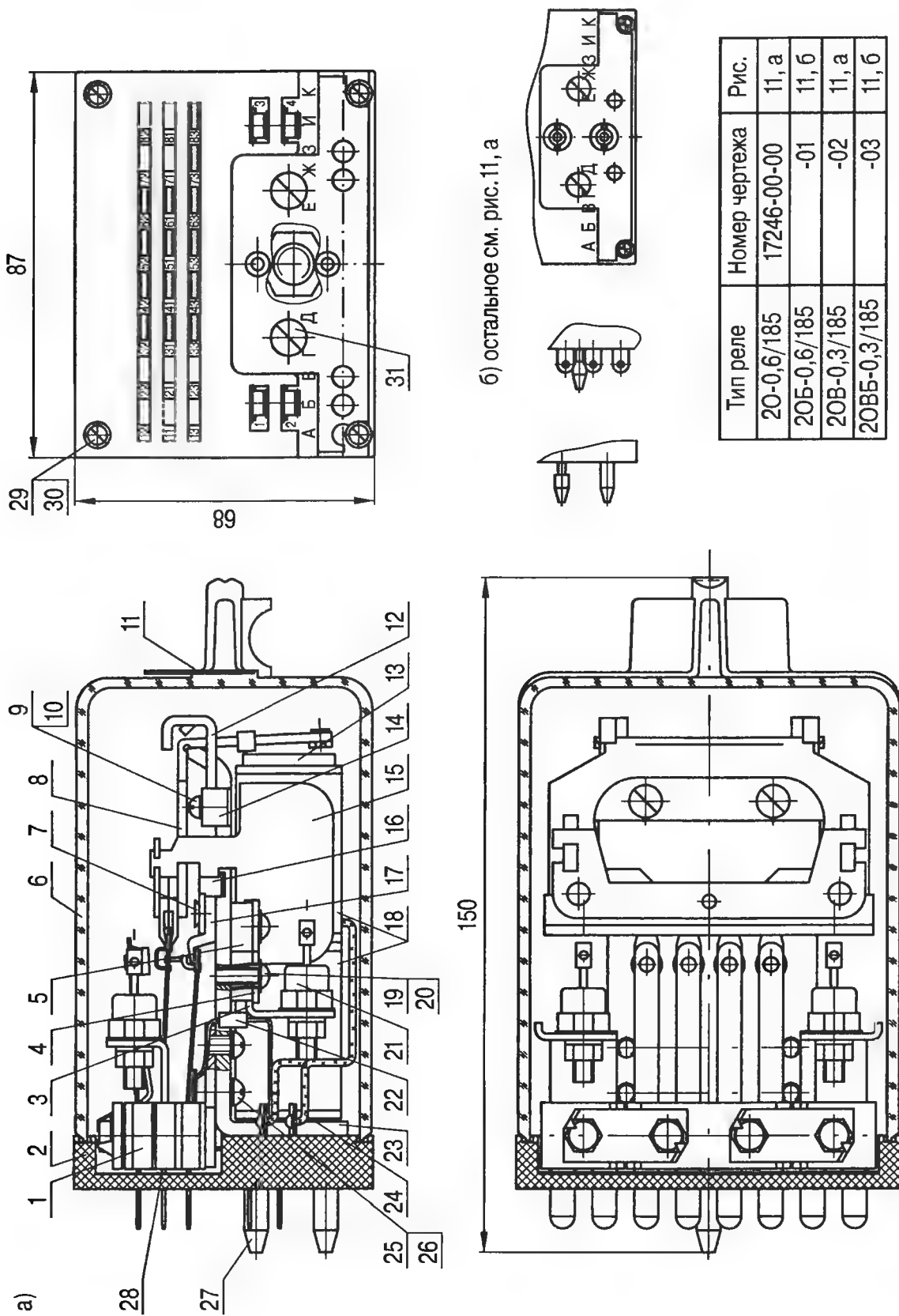
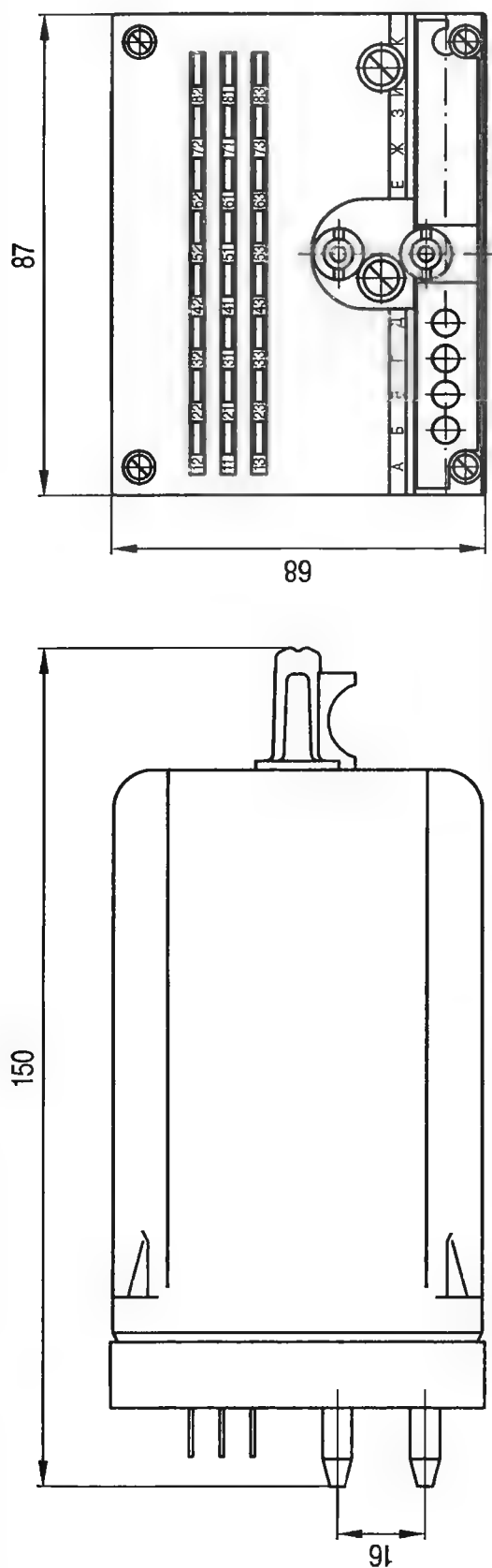
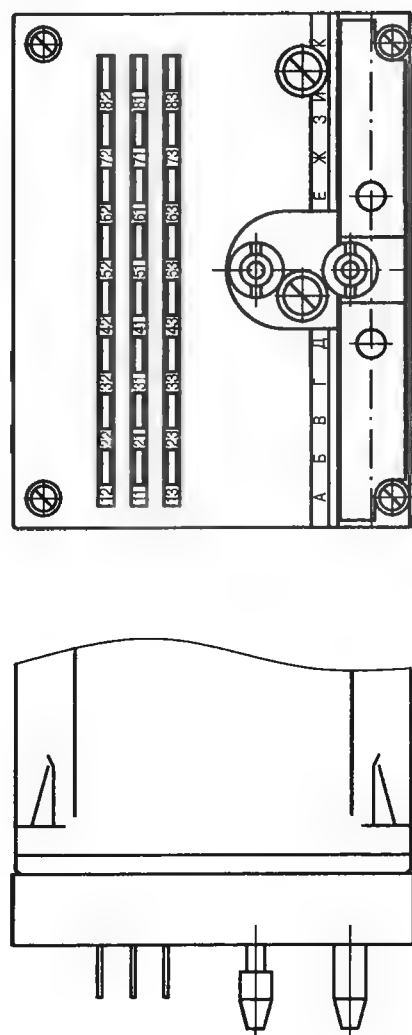


Рис. 11. Огневые реле типа 20, 20Б, 20Б, 20Б5



Реле 20-0,73/185 с кодом избирательности БВГДК, 20Б-0,33/185, 20-0,33/185



Реле 20Б-0,73/185, 20ББ-0,33/185, 20Б-0,33/185

Тип реле	Код избирательности
20-0,73/185	БВГДК
20Б-0,73/185	—
20Б-0,33/185	АБВЖЗ
20ББ-0,33/185	—
20-0,33/185	БГДЗИ
20Б-0,33/185	—

Рис. 12. Коды избирательности реле

жение (ток) питания, равное предельно допустимому при эксплуатации, указанному в таблице 10. Напряжение (ток) плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) отпущения.

Затем напряжение (ток) уменьшают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле в том же направлении подают напряжение (ток), которое плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания.

Проверку времени отпущения реле проводят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,01 с. Отсчет времени отпущения реле проводят с момента выключения питания обмоток до момента размыкания замыкающих контактов.

Измерение напряжения (тока) срабатывания реле при обратной полярности на обмотках проводят следующим образом: на обмотку реле подают напряжение (ток) питания, равное предельно допустимому при эксплуатации, которое плавно понижают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле подают напряжение (ток) противоположного направления, величину которого плавно увеличивают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания при обратной полярности.

Таблица 11

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей огневых реле 2О, 2ОБ, 2ОВ, 2ОВБ

Тип реле	Номер чертежа	Особенности исполнения
2О-0,73/185	17246-00-00	Штепсельное
2ОБ-0,73/185	-01	Нештепсельное
2ОВ-0,33/185	-02	Штепсельное
2ОВБ-0,33/185	-03	Нештепсельное
2О-0,33/185	-04	Штепсельное
2ОБ-0,33/185	-05	Нештепсельное

Вероятность безотказной работы реле за $0,8 \cdot 10^6$ циклов должна быть не менее 0,9.

Критерии отказов:

- несрабатывание реле при подаче на обмотку номинального напряжения (тока);
- несрабатывание реле при снятии напряжения (тока) с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания);
- незамыкание цепи контактами реле (обрыв контактов);

— неразмыкание цепи контактами реле (сваривание, сцепление контактов).

Значение минимального срока службы равно 30 годам.

Значение минимальной наработки реле в течение минимального срока службы должно быть:

— не менее $0,8 \cdot 10^6$ циклов при коммутации нагрузки 24 В, 2 А постоянного тока;

— не менее $3 \cdot 10^6$ циклов при коммутации релейной нагрузки 24 В, 50 мА постоянного тока.

Электрические схемы включения и расположение контактов реле приведены на рис. 13.

Реле должны устойчиво работать при мигающем режиме питания в схеме рис. 14:

импульс 1 с — нормальный режим 10 В или режим двойного снижения 4,5 В;

интервал 0,5 с — не более 1 В.

Для проверки проводится 100 циклов согласно схеме, приведенной на рис. 14.

Испытание реле в мигающем режиме:

Устанавливается напряжение на лампе:

а) 10 В при М↓ и ДСН↑ — изменением $U_{Вк}$;

б) 4,5 В при М↑ и ДСН↓ — изменением R1.

Схема испытывается:

а) при нормальном режиме — ДСН↑ и двойном снижении напряжения — ДСН↓;

б) в схеме с лампой 15 Вт 12 В испытывается реле 20-0,73/185; в схеме с лампой 25 Вт 12 В испытывается реле 20В-0,33/185 и реле 20-0,33/185.

Сопротивление обмоток при температуре плюс 20°C должно соответствовать данным табл. 12.

Проверку сопротивления обмотки проводят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Пересчет измеренной величины сопротивления $R_{обt}$ на сопротивление $R_{об20}$ в Ом при температуре плюс 20°C производят по формуле:

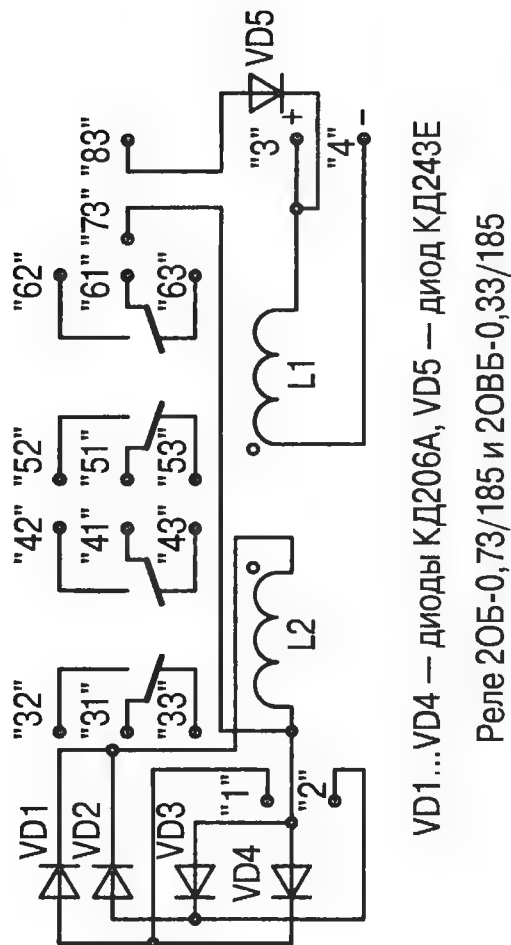
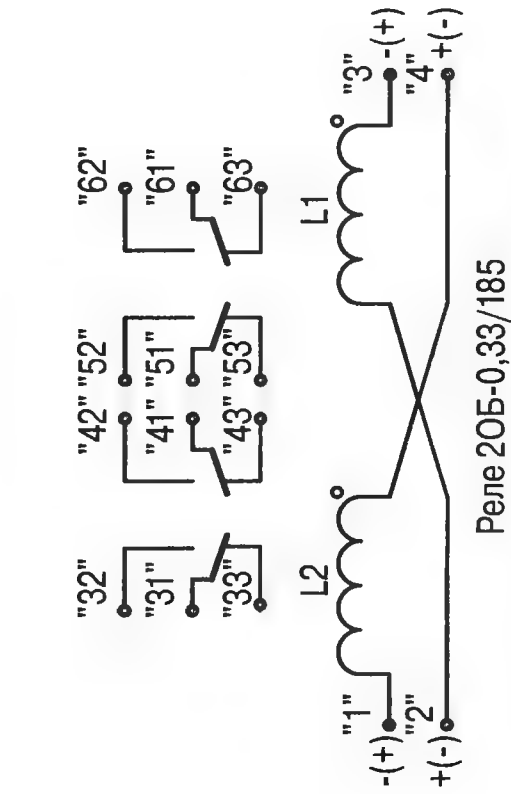
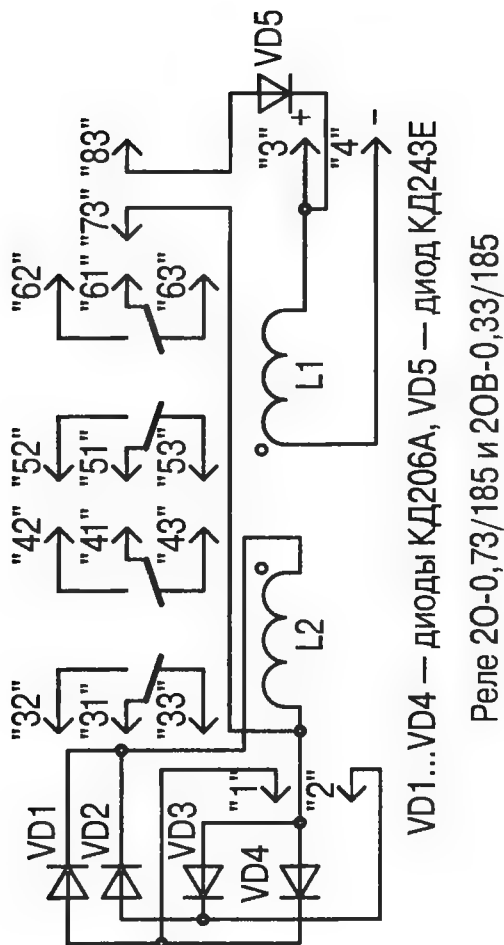
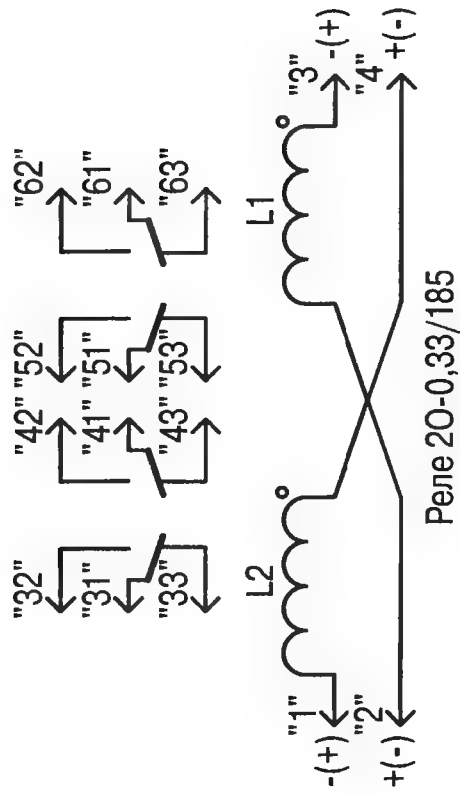
$$R_{об20} = \frac{R_{обt}}{1 + \theta\alpha},$$

где θ — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой +20°C с учетом знака «плюс-минус»;

$\theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$;

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 12.



Обозначения со стороны закрепления реле

Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 13. Электрические схемы включения и расположения контактов огневых реле типа 20 и 20Б

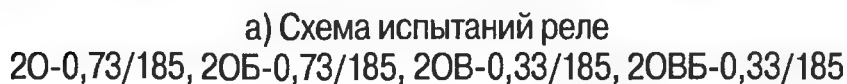


Рис. 14. Схемы испытаний огневых реле

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должны выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующим нормам:

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 151150-69 не менее 200 Мом;

в условиях воздействия повышенной влажности 98% при температуре плюс 25°C — не менее 50 Мом, а для обмоток — не менее 10 Мом.

Проверку сопротивления изоляции проводят в соответствии с ПП. 7.4 ОСТ 32.146-2000.

Намоточные данные катушек реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 12.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсами сердечника и ярма при притяннутом положении якоря, после покрытия их защитным слоем, не менее, мм 0,12.

Таблица 12

Намоточные данные обмоток реле

Тип реле	Обозначение катушки	Провод		Число витков 1 катушки	Сопротивление обмотки 1 катушки постоянному току	
		марка	диаметр		Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %
2О-0,73/185 2ОБ-0,73/185	L1	ПЭТВ1	0,16	3360	185,0	±10
	L2	ПЭТВ1	0,63	210	0,73	±5
2ОВ-0,33/185 2ОВБ-0,33/185	L1	ПЭТВ1	0,16	3360	185,0	±10
	L2	ПЭТВ1	0,80	150	0,33	±5
2О-0,33/185 2ОБ-0,33/185	L1	ПЭТВ1	0,16	3360	185,0	±10
	L2	ПЭВ1	0,80	150	0,33	±5

Люфт якоря вдоль призмы ярма должен быть в пределах, мм 0,1—0,5. Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, должен быть в пределах 0,10—0,25 мм.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

Зазор контактов должен быть при притянutom, так и при отпавшем положении якоря не менее, мм 1,3.

Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно; допустимые отклонения по ходу контактов не более мм 0,2.

Контактное нажатие на замыкающих контактах должно быть не менее 0,294 Н (30 гс), а на размыкающих контактах — не менее 0,147 Н (15 гс).

Проверку контактного нажатия проводят с помощью граммометра с погрешностью измерения ±2 гс.

Ходя якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, должен быть не менее 0,40 мм.

Проверка зазоров люфтов производится с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Конструкция контактной системы должна обеспечивать размыкание всех размыкающих контактов при замыкании хотя бы одного замыкающего контакта и размыкание всех замыкающих контактов при замыкании хотя бы одного размыкающего.

Эту проверку проводят подачей на обмотки реле полуторакратного номинального напряжения (тока), предварительно соединив подвижный и один из размыкающих контактов методом пайки или сварки.

Металлические держатели угольных контактов не должны подходить к контактной поверхности ближе, чем на 1,5 мм.

Контактная система реле. Реле 2О и 2ОБ содержат 4 переключающих контакта (4 фт).

Расположение контактов реле приведено на рис. 13.

Контакты реле должны обеспечивать:

а) $0,8 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей каждым замыкающим контактом активной нагрузки 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А, 220 В переменного тока и каждым размыкающим контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А, 220 В переменного тока. При коммутации каждым контактом нагрузки более 1 А постоянного тока подвижной контакт необходимо подключать к минусовой клемме питания;

б) $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Сопротивление цепи контактов при поставке реле должно быть не более:

— для замыкающих контактов — 0,3 Ом;

— для размыкающих контактов — 0,03 Ом.

Сопротивление электрических контактов проверяют методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении (12 ± 1) В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть $(0,50 \pm 0,05)$ А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть проведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C . При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов.

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или не возбуждено, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Условия эксплуатации. Реле изготавливают для условий умеренного климата исполнения У категории 3 по ГОСТ 15150-69, но для температур от плюс 50 до минус 45°C , влажности воздуха до 100% при температуре плюс 25°C .

Степень защиты реле по ГОСТ 14254-96 — IP30.

Реле по способу защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу III ГОСТ 12.2.007.0-75.

Рабочее положение реле — горизонтальное, контактным набором вверх. Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Если в результате транспортирования и хранения, сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 1 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5—10 коммутаций постоянного тока 5 А, 24 В со сменой полярности. Увеличение указанного сопротивления цепи контактов до сопротивления 1 Ом не является браковочным признаком.

Упаковка реле, условия транспортирования и хранения аналогичны ранее описанным реле типа Н и НБ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 11 и 12; масса реле — не более 0,9 кг.

5. Реле электромагнитные огневые типа 2ОЛ и 2ОЛБ

Назначение. Реле 2ОЛ и 2ОЛБ предназначены для контроля целостности нитей светофорных ламп в непрерывном режиме работы в составе аппаратуры СЦБ, обеспечивающей безопасность движения поездов.

Некоторые конструктивные особенности. Реле 2ОЛ изображено на рис. 15, а, реле ОЛБ — на рис. 15, б. На приведенном рисунке изображены: 1 — основание; 2, 3 — винт В.М4-6д×8.58.016 ГОСТ 17473-80 (6 шт.) с шайбой 4 65 Г 016 ГОСТ 6402-70 (6 шт.); 4 — фронтовой контакт с серебряно-угольным наполнителем; 5 — перекидной контакт (серебро); 6 — тыловой контакт (серебро); 7 — якорь; 8 — сополимерный защитный прозрачный колпак; 9 — скоба; 10 — груз; 11 — ограничитель; 12 — упор; 13 — ярмо; 14 — конденсатор К73-17а-63В — 1 мкФ±10%; 15 — диод КД 243Е; 16 — резистор С2-33А-2-180 Ом ± 5%-Д; 17 — планка; 18, 19 — винт В. М3-6д×14.58.016 ГОСТ 17473-80 (5 шт.) с гайкой М3 — 6Н.5.016 ГОСТ 5927-70 (5 шт.); 20 — винт В2 М5-6д×16.58.016 (2 шт.) ГОСТ 17475-80; 21 — табличка.

Реле 2ОЛ — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах.

Реле 2ОЛБ — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками. Коды избирательности реле приведены на рис. 16.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 13.

Электрические характеристики реле на переменном токе частотой 50 Гц при температуре плюс 20°С приведены в табл. 14.

П р и м е ч а н и е: 1) при работе реле 2ОЛ-15 (2ОЛБ-15) с трансформатором СТ-4М, имеющим ток холостого хода 18 мА, и реле 2ОЛ-25 (2ОЛБ-25) с трансформатором СТ-5М (СТ-5МП), имеющим ток холостого хода 25 мА, реле должны обеспечивать:

а) с трансформатором СТ-4М, нагруженным лампой 15 Вт, 12 В, срабатывание якоря при замыкании цепи лампы с холодной нитью накала при приложенном к схеме напряжении 90 В;

б) с трансформатором СТ-4М, нагруженным лампой 15 Вт, 12 В, срабатывание якоря при приложенном к схеме напряжении не более 120 В;

в) отпускание якоря и замыкание размыкающих контактов при перегорании нити сигнальной лампы 25 Вт, 12 В, включенной во вторичную обмотку трансформатора СТ-5М (СТ-5МП), или сигнальной лампы 15 Вт, 12 В, включенной во вторичную обмотку трансформатора СТ-4М при напряжении на входе 220 В.

2) при импульсном питании обмотки 1-2 для удержания якоря во время интервала необходимо на клеммы 3-4 подавать питание 24 В±10% (плюс к клемме 4, минус к клемме 3).

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в пересчете на 1°С.

Таблица 13

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности исполнения
20Л-15	17245-00-00	Штепсельное
20ЛБ-15	-01	Нештепсельное
20Л-25	-02	Штепсельное
20ЛБ-25	-03	Нештепсельное

Таблица 14

**Электрические характеристики реле на переменном токе
частотой 50 Гц при температуре плюс 25°С**

Тип реле	Ток отпуска- ния, не менее, мА, ~	Ток срабатыва- ния, мА, ~	Предельно допустимый при эксплуатации ток питания, мА, ~	Клеммы подключения питания реле
20Л-15 ОЛБ-15	27	60	180	1-2
20Л-25 20ЛБ-25	45	98	300	1-2

Значение минимального срока службы равно 30 годам.

Гарантийный срок эксплуатации реле равен 30 годам.

Значение минимальной наработки реле в течение минимального срока службы должно быть:

— не менее $0,8 \cdot 10^6$ циклов при коммутации нагрузки 24 В, 2 А постоянного тока;

— не менее $3 \cdot 10^6$ циклов при коммутации релейной нагрузки 24 В, 50 мА постоянного тока.

Электрические схемы включения и расположение контактов реле 20Л и 20ЛБ приведены на рис. 17.

Сопротивление обмотки при температуре плюс 20°С должна соответствовать данным табл. 15.

Проверку сопротивления обмотки проводят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Пересчет измеренной величины сопротивления $R_{обт}$ на сопротивление $R_{об20}$ в Омах при температуре +20°С производят по формуле:

$$R_{об20} = \frac{R_{обt}}{1 + \theta \alpha},$$

где θ — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой +20°С с учетом знака «плюс-минус»;

$\theta = t^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$;

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

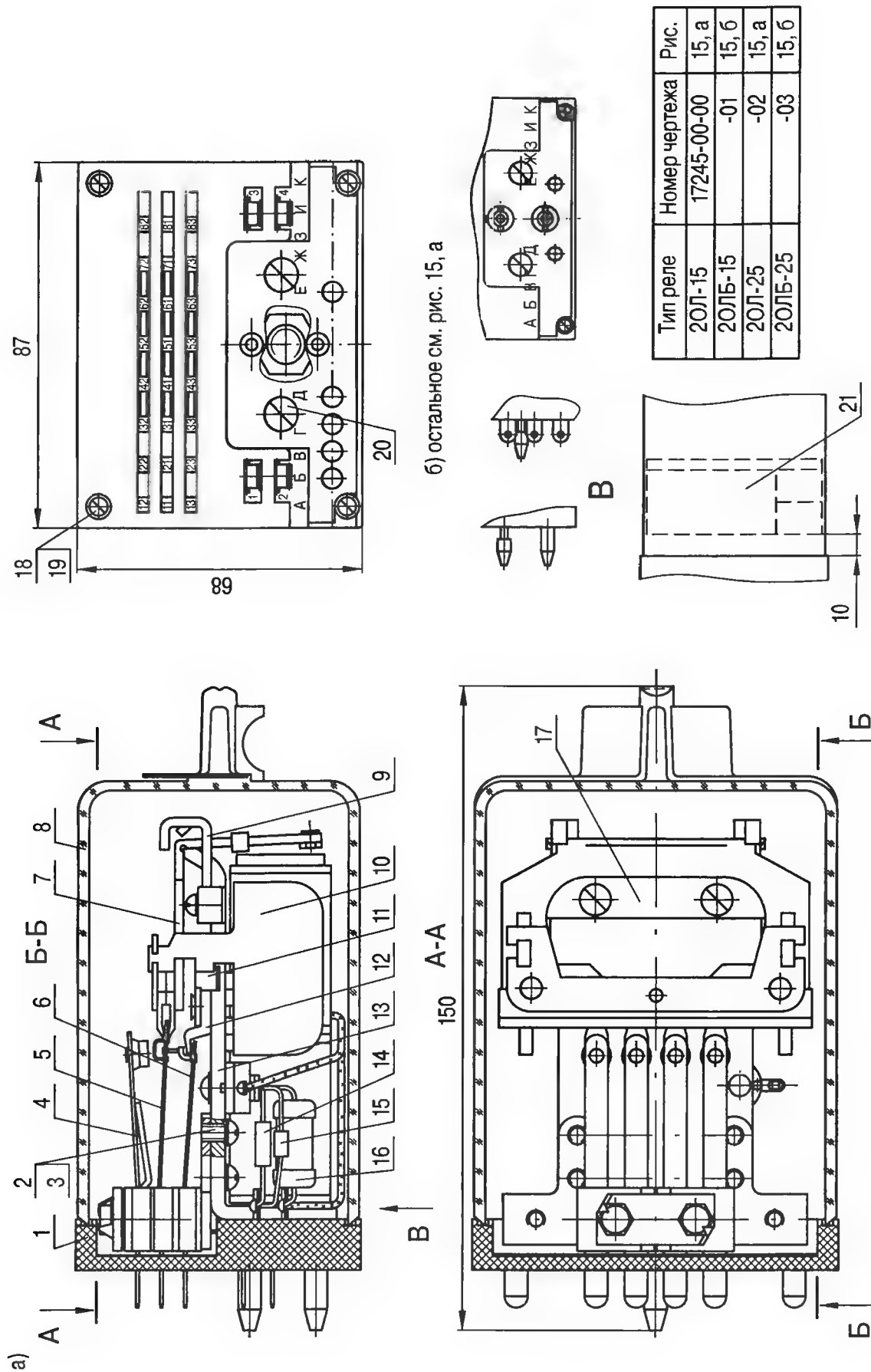


Рис. 15. Огневое реле типа 20Л

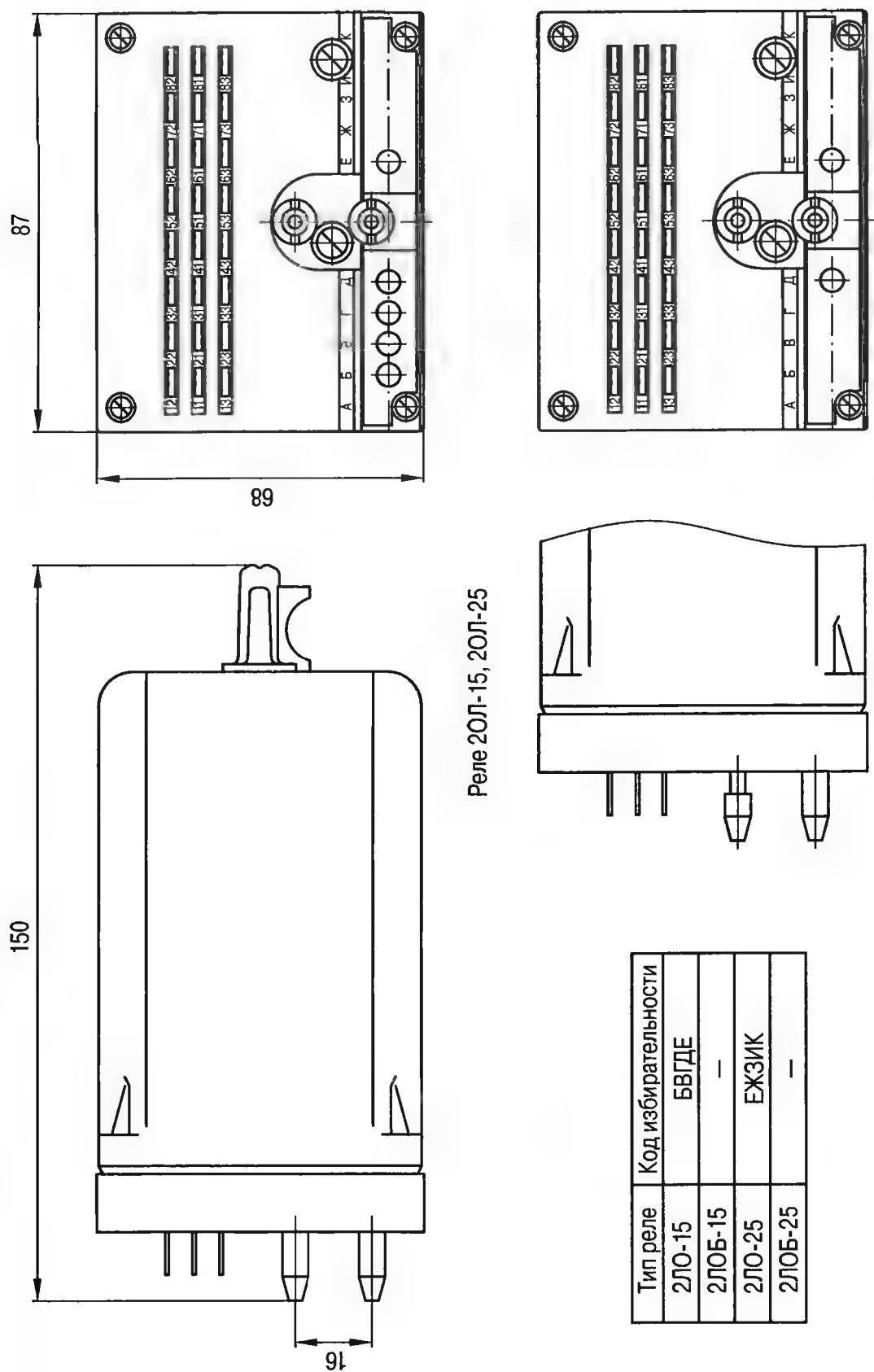
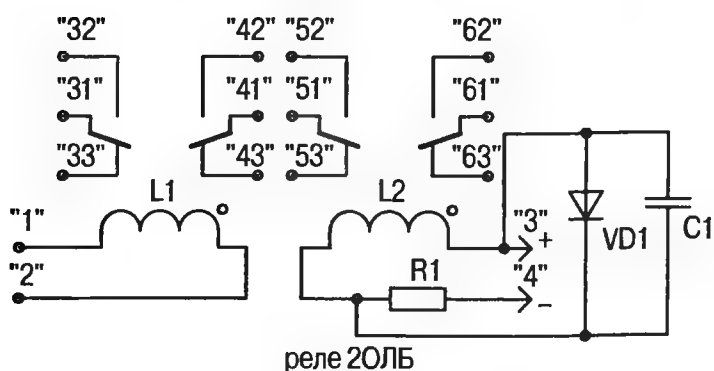
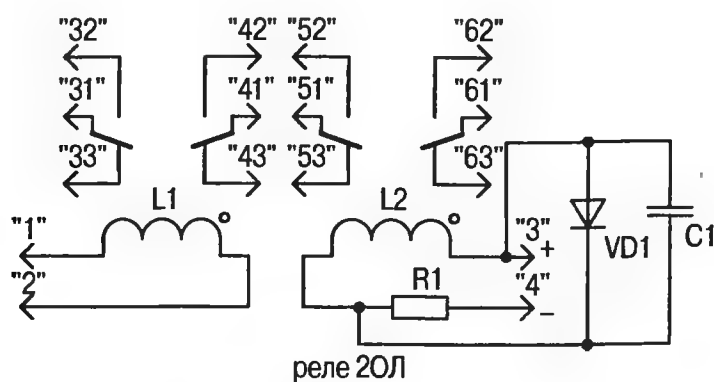


Рис. 16. Коды избирательности реле



Условное обозначение на схеме	Наименование	Количество
VD1	Диод КД243Е; аАО.336.800ТУ	1
C1	Конденсатор К73-17а-63В-1мкФ±10%; ОЖО.461.104ТУ	1
R1	Резистор С2-33Н-2-220 Ом±5%; ОЖО.467.093ТУ	1

Обозначения со стороны реле

Рис. 17. Электрические схемы включения и расположение контактов огневых реле типа 20Л и 20ЛБ

Таблица 15

Намоточные данные обмоток реле

Тип реле	Обозначение катушки	Провод		Число витков 1 катушки	Сопротивление обмотки 1 катушки постоянному току	
		марка	диаметр		Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %
20Л-15 ОЛБ-15	L1	ПЭТВ1	0,250	2280	49,0	±10
	L2	ПЭВ1	0,224	2700	70,0	±10
2 ОЛ-25 20ЛБ-25	L1	ПЭТВ1	0,315	1380	18,5	±10
	L2	ПЭВ1	0,224	2700	70,0	±10

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от нормального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 15.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должны выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать:

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — не менее 200 МОм;

в условиях воздействия повышенной влажности 98 % при температуре плюс 25°C — не менее 50 МОм, а для обмоток — не менее 10 МОм.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсами сердечника и ярма при притянutom положении якоря после покрытия их защитным слоем не менее, мм 0,15.

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм 0,1—0,5.

Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, мм 0,10—0,25.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

зазор контактов как при притянutom, так и при отпавшем положении якоря, не менее мм 1,3;

контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно; допустимые отклонения по ходу контактов, не более, мм 0,2.

Контактное нажатие не менее,

на замыкающих контактах 0,294 Н (30 гс)

на размыкающих контактах 0,147 Н (15 гс).

Проверку проводят с помощью граммометра с погрешностью измерения ± 2 гс.

Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, не менее, мм 0,40.

Проверку зазоров, люфтов проводят с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Конструкция контактной системы должна обеспечивать размыкание всех размыкающих контактов при замыкании хотя бы одного замыкающего контакта и размыкание всех замыкающих контактов при замыкании хотя бы одного размыкающего. Эту проверку проводят подачей на обмотки реле полуторакратного номинального напряжения (тока), предварительно соединив подвижный и один из размыкающих контактов методом пайки или сварки.

Металлические держатели угольных контактов не должны подходить к контактной поверхности ближе, чем на 1,5 мм.

Контактная система реле. Реле 2ОЛ и 2ОЛБ содержат 4 переключающих контакта (4фт).

Расположение контактов реле 2ОЛ и 2ОЛБ приведено на рис. 17.

Контакты реле должны обеспечивать:

а) $0,8 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей каждым замыкающим контактом активной нагрузки 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А, 220 В переменного тока и каждым размыкающим контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А, 220 В переменного тока. При коммутации каждым контактом нагрузки более 1 А постоянного тока подвижной контакт необходимо подключать к минусовой клемме питания;

б) $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24В.

Сопротивление цепи контактов при поставке реле должно быть не более:

- для замыкающих контактов — 0,3 Ом;
- для размыкающих контактов — 0,03 Ом.

Сопротивление электрических контактов проверяют методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении (12+1) В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть $(0,50 \pm 0,05)$ А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть проведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100 °С. При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов.

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или невозбужденно, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Условия эксплуатации. Условия эксплуатации, упаковка реле, условия транспортирования и хранения аналогичны ранее описанным реле типа Н и НБ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 15 и 16; масса реле — не более 0,9 кг.

6. Реле электромагнитные типа 2А и 2АБ

Назначение. Реле 2А и 2АБ служат для включения резервного питания в случае аварии питающей линии и предназначены для эксплуатации в непрерывном режиме в составе аппаратуры СЦБ.

Некоторые конструктивные особенности. Реле 2А и 2АБ приведены на рис. 18.

Реле 2А — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах.

Реле 2АБ — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками. Код избирательности реле 2А-220 приведен на рис. 18.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей реле приведены в табл. 16.

Электрические характеристики реле при температуре плюс 20°С приведены в табл. 17.

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в пересчете на 1°С.

Проверку напряжения срабатывания и отпускания проводят приборами класса точности не хуже 1. на обмотки реле подают напряжение питания, равное предельно допустимому при эксплуатации указанному в таблице 17. Напряжение плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение отпускания.

Затем напряжение уменьшают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на обмотки реле в том же направлении подают напряжение, которое плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение срабатывания.

Таблица 16

**Типы выпускаемых реле,
особенности варианта исполнения и номера чертежей реле**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности исполнения
2А-220	17244-00-00	Штепсельное
2АБ-220	-01	Нештепсельное

Таблица 17

Электрические характеристики реле

Код (тип) реле	Сопротивление обмотки постоянно- му току		Напря- жение отпуска- ния, не менее, В	Напря- жение срабаты- вания, не более	Напряжение питания		Клеммы подклю- чения питания реле
	Номи- наль- ное, Ом	Предель- ное откло- нение, %			Номи- наль- ное, В	Предельное отклонение, %	
2А-220 2АБ-220	2470	±15	133	190	220	±15	3-83
2А-220М	2470	±15	133	190	220	±15	3-83

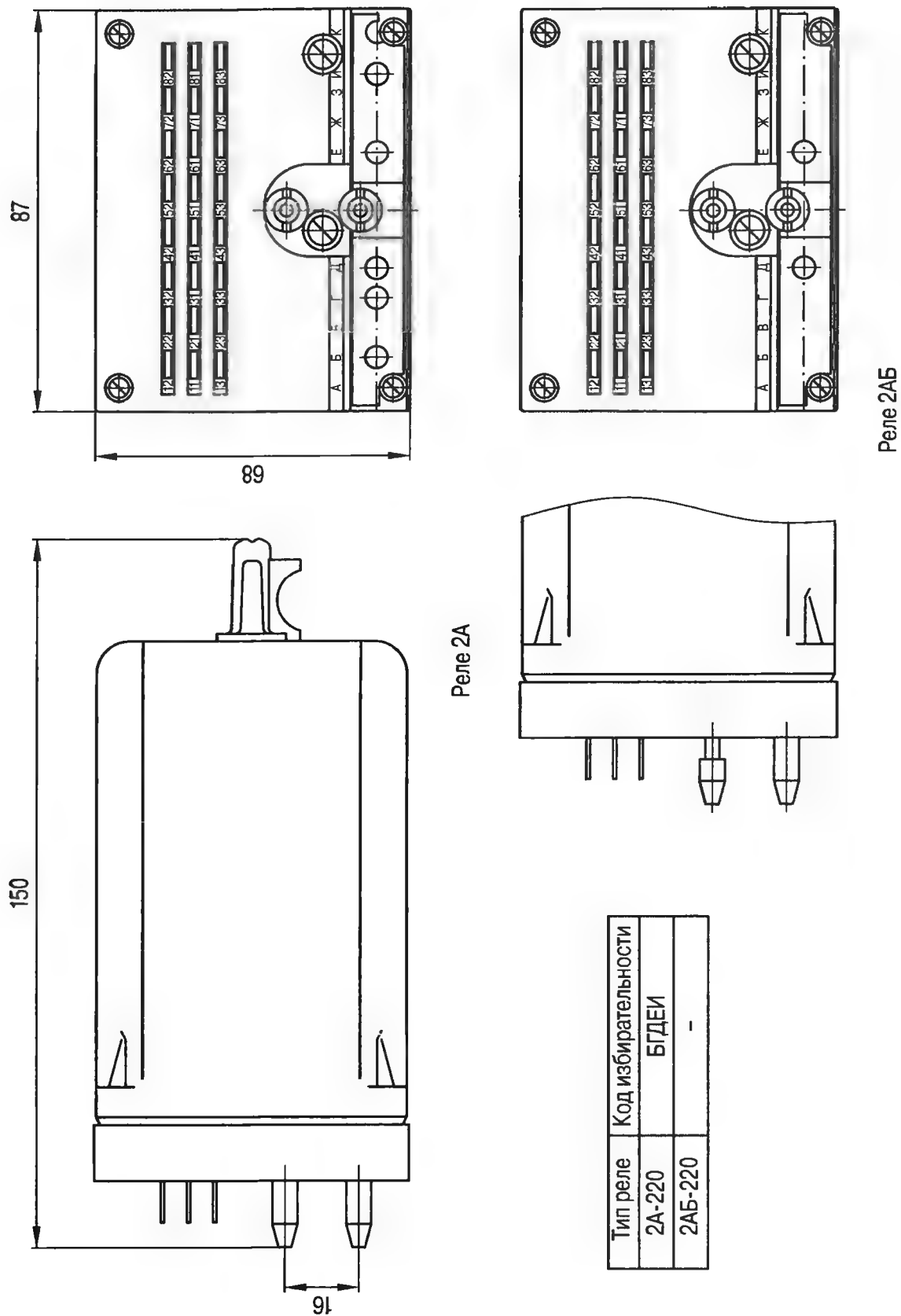


Рис. 18. Реле электромагнитные типа 2А и 2АБ. Код избирательности реле 2А-220.

Вероятность безотказной работы для реле 10^5 циклов должна быть не менее 0,9.

Критерии отказов:

- несрабатывание реле при подаче на обмотку номинального напряжения (тока);
- несрабатывание реле при снятии напряжения (тока) с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания);
- незамыкание цепи контактами реле (обрыв контактов);
- неразмыкание цепи контактами реле (сваривание, сцепление контактов).

Значение минимального срока сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП равно 30 годам.

При нахождении реле в условиях, отличающихся от указанных выше, значения минимального срока сохраняемости сокращаются в соответствии с разделом 2 ГОСТ 16121-86.

Значение минимального срока службы равно 30 годам.

Значение минимальной наработки реле в течение минимального срока службы должно быть не менее 10^5 циклов.

Электрические схемы включения и расположение контактов реле приведены на рис. 19.

Сопротивление катушек реле при температуре плюс 20°C должно соответствовать данным табл. 18.

Проверку сопротивления обмотки проводят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Пересчет измеренной величины сопротивления $R_{\text{обт}}$ на сопротивление $R_{\text{об}20}$ в Омах при температуре $+20^\circ\text{C}$ производят по формуле:

$$R_{\text{об}20} = \frac{R_{\text{обт}}}{1 + \theta\alpha},$$

где θ — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака «плюс-минус»;

$\theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$;

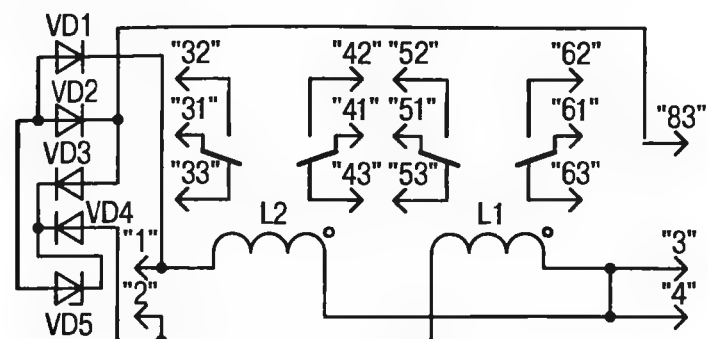
α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

Т а б л и ц а 18

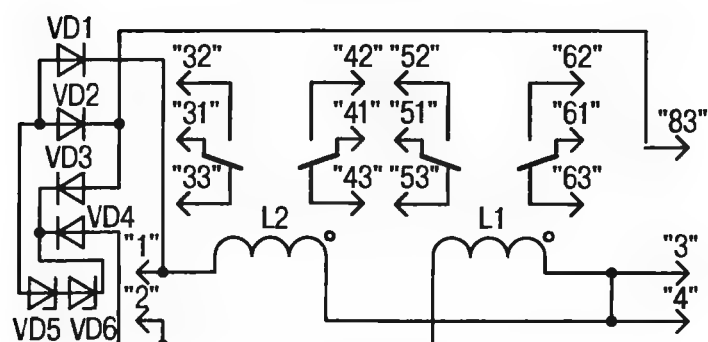
Намоточные данные катушек реле

Код (тип) реле	Обозначение катушки	Провод		Число витков 1 катушки	Сопротивление обмотки 1 катушки постоянному току	
		марка	диаметр		Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %
2А-220 2АБ-220	L1, L2	ПЭТВ1	0,090	15300	2470	± 15
2А-220М	L1, L2	ПЭТВ1	0,090	15300	2470	± 15

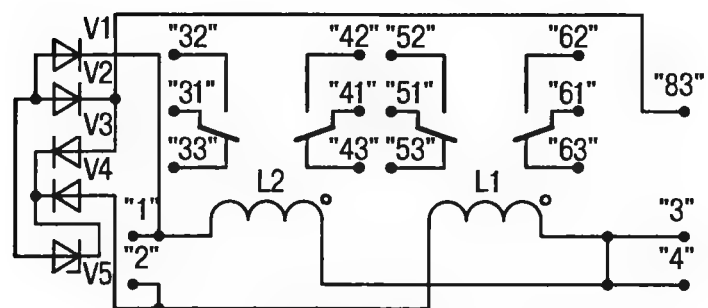
Раздел II



Реле 2А-220



Реле 2А-220М



реле 2АБ

Условное обозначение	Наименование	Количество
VD1—VD4	Диод КД243Ж; аАО.336.800ТУ	4
VD5, VD6 (реле 2А-220М)	Стабилитроны Д817А	2
VD5 (реле 2А-220 2АБ-220)	Стабилитрон КС 630А; аАО.336.545ТУ	1

Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 19. Электрические схемы включения и расположение контактов реле типа 2А-220 и 2А-220М и 2АБ-220

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от нормального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 18.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должны выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующим нормам:

— в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — не менее 200 Мом;

— в условиях воздействия повышенной влажности 98% при температуре плюс 25°C — не менее 50 Мом, а для обмоток — не менее 10 Мом.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсом сердечника при притянутом положении якоря, после покрытия их защитным слоем, не менее, мм 0,12.

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм 0,1—0,5. Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, мм 0,10—0,25.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

Зазор контактов должен быть при притянутах, так и при отпавшем положении якоря не менее, мм 2,0.

Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно; допустимые отклонения по ходу контактов не более, мм 0,2.

Контактное нажатие на замыкающих контактах должно быть не менее 0,294 Н (30 гс), а на размыкающих контактах — не менее 0,196 Н (20 гс).

Проверку контактного нажатия проводят с помощью граммометра с погрешностью измерения ± 2 гс.

Ходя якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, должен быть не менее 0,4 мм.

Проверка зазоров люфтов производится с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Контактная система реле. Реле 2А и 2АБ содержат 4 переключающих контакта (4 фт).

Расположение контактов приведено на рис. 19.

Контакты реле должны обеспечивать:

а) 10^5 переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц, 10А при напряжении 127 В и реактивной нагрузке ($\cos \varphi = 0,6$);

б) 10^5 переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц, 5 А при напряжении 220 В и реактивной нагрузке ($\cos \varphi = 0,6$).

Сопротивление цепи контактов при поставке реле должно быть не более 0,15 Ом.

Проверку сопротивления цепи контактов проводят методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении (12 ± 1) В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть $(0,50 \pm 0,05)$ А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть проведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 10 А. Температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C .

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или не возбуждено, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Условия эксплуатации. Условия эксплуатации, упаковка реле, условия транспортирования и хранения аналогичны ранее описанным реле типа Н и НБ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 18; масса реле — не более 0,9 кг.

7. Реле электромагнитные типа 2С и 2СБ

Назначение. Реле 2С и 2СБ служат для обеспечения безопасности движения поездов и предназначены для эксплуатации в непрерывном режиме в составе аппаратуры СЦБ.

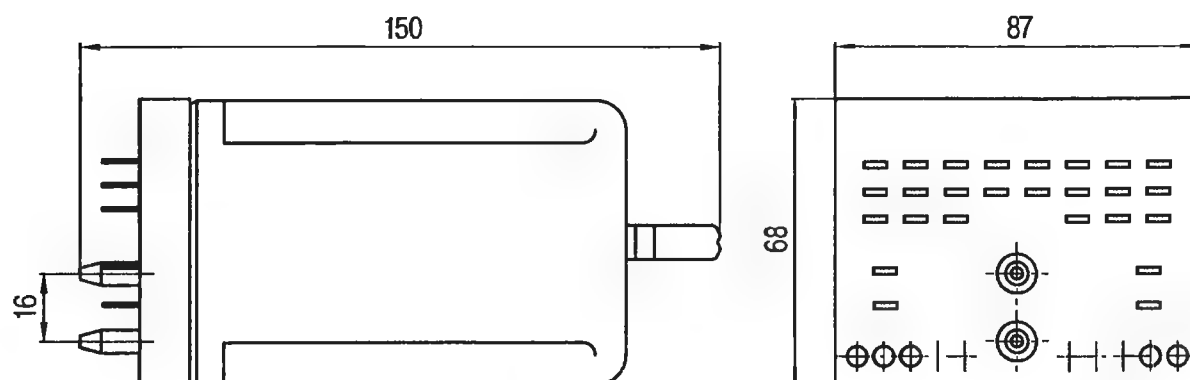
Некоторые конструктивные особенности. Внешний вид реле приведен на рис. 20. Типы выпускаемых реле, особенности исполнения и номера чертежей приведены в табл. 19.

Таблица 19

Типы выпускаемых реле, особенности исполнения и номера чертежей

Номер чертежа	Тип реле	Особенности исполнения
17243-00-00	2С-340	Штепсельное
17243-00-00-01	2СБ-340	Нештепсельное
17243-00-00-02	2С-880	Штепсельное
17243-00-00-03	2СБ-880	Нештепсельное

Реле электромагнитные типа 2С и 2СБ



Тип реле	Код избирательности
2СБ	—
2С-340	АГДЕК
2С-880	ВЕЖЗИ

Рис. 20 Реле типа 2С и 2СБ

Реле 2С — штепсельные, предназначены для установки на статорах и в релейных шкафах.

Реле 2СБ — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Реле 2С, 2СБ — реле с повышенными коммутационными способностями (рис. 20).

Электрические характеристики реле приведены в табл. 20.

Таблица 20

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянно-му току		Отпускание, не менее, В	Срабатывание, не более, В	Напряжение питания, В		Предельно допустимое при эксплуатации, В
	Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %			Номинальное, В	Предельное отклонение, %	
2С-880 2СБ-880	440×2	±10	3,5	16,0	24	±10	32
2С-340 2СБ-340	170×2	±10	1,7	6,4	12	±10	16

Напряжение (ток) срабатывания реле на постоянном токе, измеренное при обратной полярности на обмотках реле, не должно превышать напряжение (ток), измеренное при прямой полярности, более чем на 20%.

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в пересчете на 1°С.

Проверку напряжения (тока) срабатывания и отпускания проводят приборами класса точности не хуже 1. На обмотки реле подают напряжение (ток) питания, равное предельно допустимому при эксплуатации, указанному в таблице 20. Напряжение (ток) плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) отпускания.

Затем напряжение (ток) уменьшают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле в том же направлении подают напряжение (ток), которое плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания.

Измерение напряжения (тока) срабатывания реле при обратной полярности на обмотках проводят следующим образом: на обмотки реле подают напряжение (ток) питания, равное предельно допустимому при эксплуатации, которое плавно понижают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле подают напряжение (ток) противоположного направления, величину которого плавно увеличивают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания при обратной полярности.

Электрические схемы включения и расположение контактов реле 2С и 2СБ приведены на рис. 21.

Намоточные данные катушек реле приведены в табл. 21.

Таблица 21

Намоточные данные катушек реле

Тип реле	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки	
	марка	Диаметр, мм		Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %
2С-340 2СБ-340	ПЭВЛ	0,180	4200	170	±10
2С-880 2СБ-880	ПЭВЛ	0,140	6600	440	±10

Проверку сопротивления обмотки проводят любым методом с погрешностью измерения не более ±1%. Пересчет измеренной величины сопротивления $R_{обт}$ на сопротивление $R_{об20}$ в Омах при температуре +20°C производят по формуле:

$$R_{об20} = \frac{R_{обт}}{1 + \theta\alpha},$$

где θ — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой +20°C с учетом знака «плюс-минус»;

$$\theta = t^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C};$$

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от нормального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 21.

Контактная система реле. Реле 2С и 2СБ содержат 4 переключающих контакта (4фт).

Расположение контактов реле приведено на рис. 21.

Контакты реле 2С-880 должны обеспечивать:

а) $5 \cdot 10^4$ переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц 10 А при напряжении 127 В и реактивной нагрузке с $\cos \varphi = 0,6$.

б) $5 \cdot 10^4$ переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц 5 А при напряжении 220 В и реактивной нагрузке с $\cos \varphi = 0,6$.

Каждый размыкающий и замыкающий контакт реле 2С-340 должен обеспечивать не менее $2 \cdot 10^6$ включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А при напряжении 12 А и активной нагрузке.

Сопротивление цепи контактов при поставке реле должно быть не более 0,15 Ом.

Сопротивление цепи контактов проверяют методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении (12+1) В на замкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть $(0,50 \pm 0,05)$ А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть проведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле 2С-340 должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Замкнутые контакты реле 2С-880 должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 10 А.

Температура нагрева контактов при этих токах не должна превышать температуру окружающей среды более, чем на 100°C .

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или невозбужденно, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

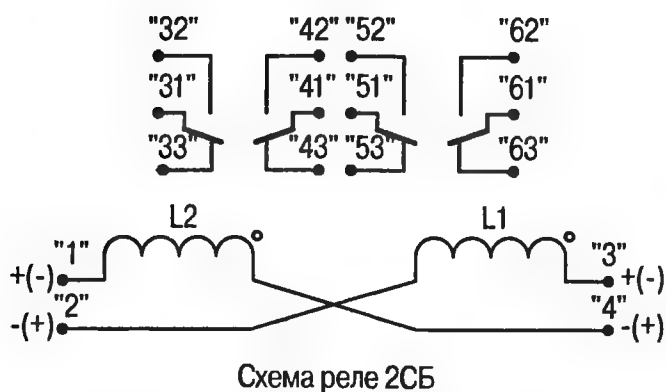
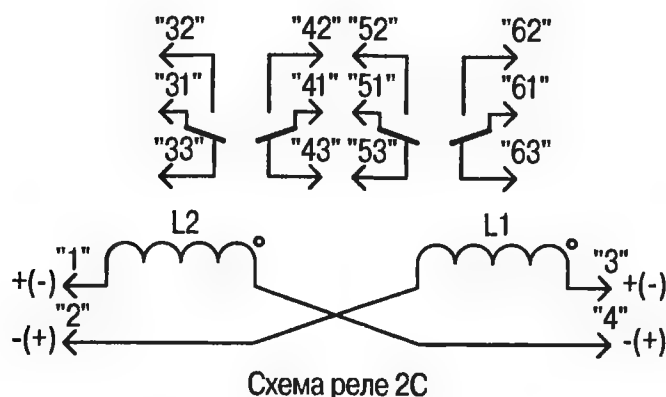


Рис. 21. Электрические схемы включения и расположение контактов реле 2С и 2СБ

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующим нормам:

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — не менее 200 МОм;

в условиях воздействия повышенной влажности $(95 \pm 3)\%$ при температуре $(+25 \pm 5)^\circ\text{C}$ — не менее 50 МОм, а для обмоток — не менее 10 МОм.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсом сердечника при притяннутом положении якоря, после покрытия их защитным слоем, должен быть не менее мм 0,15.

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм 0,1—0,5. Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, мм 0,1—0,25.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

зазор контактов должен быть не менее 1,3 мм для реле 2С-340 и не менее 2 мм для реле 2С-880 как притянутом, так и при отпавшем положении якоря.

Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно; допустимые отклонения по ходу контактов не более, мм 0,2.

Контактное нажатие на контактах не менее, Н (гс): замыкающих — 0,294 (30), размыкающих — 0,196 (20). Проверка контактного нажатия проводится с помощью граммометра с погрешностью измерения ± 2 гс.

Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, не менее, мм 0,40.

Проверку зазоров люфтов проводят с помощью шупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Условия эксплуатации. Условия эксплуатации, упаковка реле, условия транспортирования и хранения аналогичны ранее описанным реле типа Н и НБ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 20; масса реле — не более 0,9 кг.

8. Реле электромагнитные ДКЗ, БДКЗ, ДКНЗ, БДКНЗ

Назначение. Реле ДКЗ, БДКЗ, ДКНЗ, БДКНЗ служат для обеспечения безопасности движения поездов и предназначены для эксплуатации в непрерывном режиме в составе аппаратуры СЦБ.

Некоторые конструктивные особенности. Реле ДКЗ-2700, ДКЗМ-600, ДКЗ-3,5 изображены на рис. 22, а, реле БДКЗ-2700, БДКЗМ-600, БДКЗ-3,5, БДКНЗ-2700, БДКНЗМ-600, БДКНЗ-3,5 — на рис. 22, б и рис. 22, а, реле ДКНЗ-2700, ДКНЗМ-600 и ДКНЗ-3,5 — на рис. 22, в и рис. 22, а.

Реле ДКЗ, ДКНЗ — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах.

Реле БДКЗ, БДКНЗ — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Реле ДКЗ (БДКЗ и ДКНЗ (БДКНЗ) состоят из 2-х независимых контролируемых реле КЗ (БКЗ) или по одному контролируемому реле КЗ (БКЗ) и одному неконтролируемому реле НЗ (БНЗ). Каждое реле КЗ (БКЗ), НЗ (БНЗ) содержит одну обмотку, 2 переключающих контакта и 2 замыкающих контакта.

Типы выпускаемых реле, особенность исполнения и номера чертежей реле приведены в табл. 22.

Электрические характеристики реле при температуре окружающего воздуха плюс 20°C приведены в табл. 23.

Напряжение (ток) срабатывания реле, измеренное при обратной полярности на обмотках реле, не должно превышать напряжение (ток), измеренное при прямой полярности, более чем на 20%.

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в пересчете на 1°C.

Проверку напряжения (тока) срабатывания и отпускания проводят приборами класса точности не хуже 1. На обмотки реле подают напряжение (ток) питания, равное предельно допустимому при эксплуата-

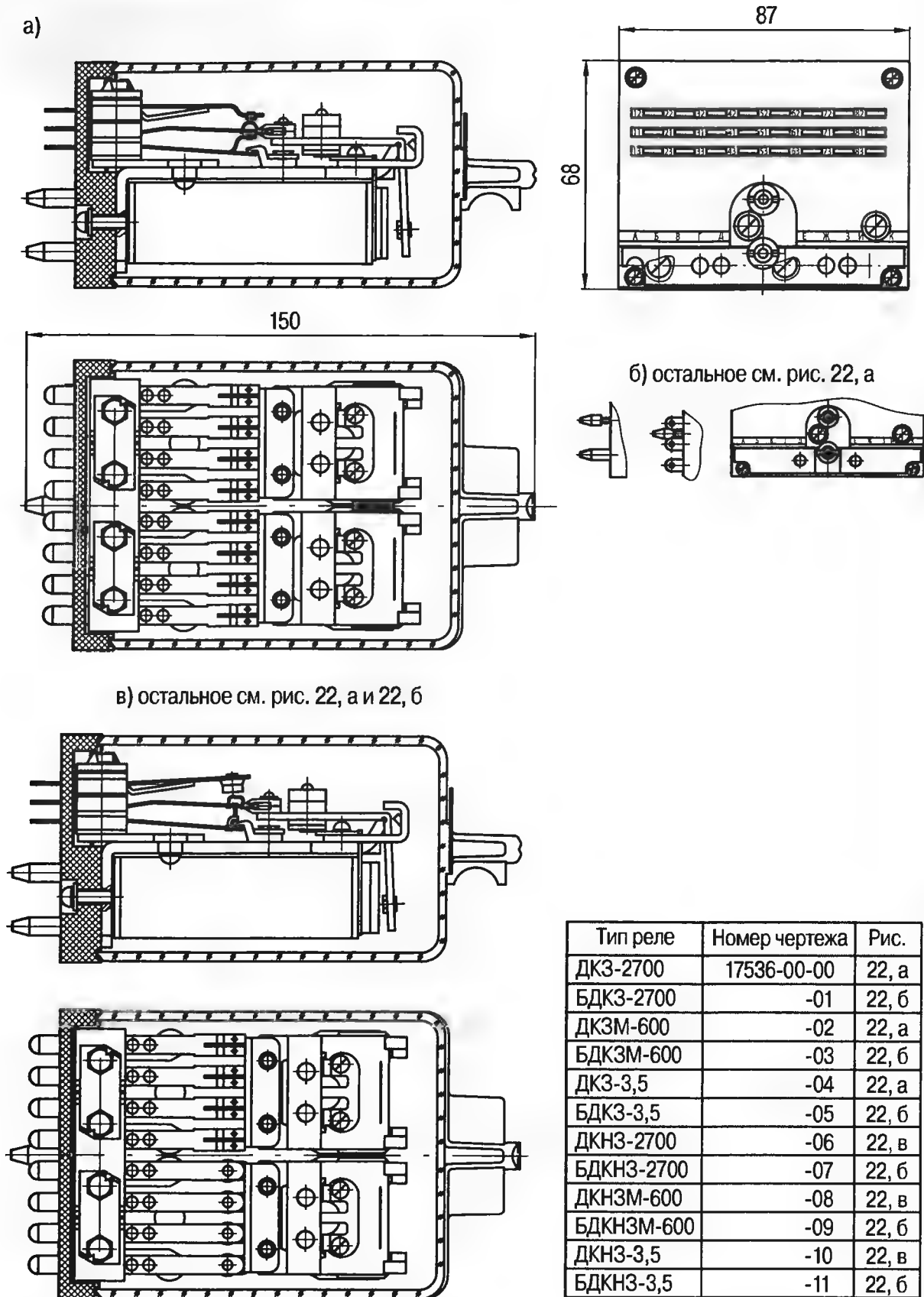


Рис. 22. Реле электромагнитные ДКЗ, БДКЗ, ДКЗМ, БДКЗМ, ДКНЗ, БДКНЗ, ДКНЗМ, БДКНЗМ, ДКНЗ, БДКНЗ

Таблица 22

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей реле**

Номер чертежа	Тип реле	Особенности исполнения
17536-00-00	ДКЗ-2700	Штепсельное, нормальнодействующее
-01	БДКЗ-2700	Нештепсельное, нормальнодействующее
-02	ДКЗМ-600	Штепсельное, медленнодействующее
-03	БДКЗМ-600	Нештепсельное, медленнодействующее
-04	ДКЗ-3,5	Штепсельное, нормальнодействующее
-05	БДКЗ-3,5	Нештепсельное, нормальнодействующее
-06	ДКНЗ-2700	Штепсельное, нормальнодействующее
-07	БДКНЗ-2700	Нештепсельное, нормальнодействующее
-08	ДКНЗМ-600	Штепсельное, медленнодействующее
-09	БДКНЗМ-600	Нештепсельное, медленнодействующее
-10	ДКНЗ-3,5	Штепсельное, нормальнодействующее
-11	БДКНЗ-3,5	Нештепсельное, нормальнодействующее

ции, указанному в таблице 23. Напряжение (ток) плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) отпускания.

Затем напряжение (ток) уменьшают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле в том же направлении подают напряжение (ток), которое плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания.

Проверку времени отпускания реле проводят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,01 с. Отсчет времени отпускания реле проводят с момента выключения питания обмоток до момента размыкания замыкающих контактов.

Измерение напряжения (тока) срабатывания реле при обратной полярности на обмотках проводят следующим образом: на обмотку реле подают напряжение (ток) питания, равное предельно допустимому при эксплуатации, которое плавно понижают до нуля, цепь питания временно прерывают и на обмотки реле подают напряжение (ток) противоположного направления, величину которого плавно увеличивают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания при обратной полярности.

Вероятность безотказной работы реле КЗ за $3,0 \cdot 10^6$, для реле НЗ за $1,5 \cdot 10^6$, для реле КЗМ за $2,0 \cdot 10^6$, для реле НЗМ за $0,8 \cdot 10^6$ циклов должна быть не менее 0,9.

Таблица 23

Электрические и временные характеристики реле
при последовательном соединении обмоток

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания			Ток питания			Время отпущения, не менее, с	
	Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %	В	Ток, А	Напря- же- ние, В	Ток, А	Номинальное, В	Предельное отклонение, %	Предельно допустимое при эксплуатации, В	Номинальный, А	Предельное отклонение, %	Предельно допустимый при эксплуатации, А	При номинальном питании	При предельном отклонении питания
ДКЗ-2700 БДКЗ-2700 ДКНЗ-2700 БДКНЗ-2700	2700	±15%	4,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	—	—
ДКЗМ-600 БДКЗМ-600 ДКНЗМ-600 БДКНЗМ-600	600	±10%	4,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	0,2	0,17
ДКЗ-3,5 БДКЗ-3,5 ДКНЗ-3,5 БДКНЗ-3,5	3,5	±10%		0,037		0,150	—	—	—	0,225	±10%	0,800	—	—

Критерии отказов:

- несрабатывание реле при подаче на обмотку номинального напряжения (тока);
- несрабатывание реле при снятии напряжения (тока) с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания);
- незамыкание цепи контактами реле (обрыв контактов);
- неразмыкание цепи контактами реле (сваривание, сцепление контактов).

Значение минимального срока сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП равно 30 годам.

При нахождении реле в условиях, отличающихся от указанных выше, значения минимального срока сохраняемости сокращаются в соответствии с разделом 2 ГОСТ 16121-86.

Значение минимального срока службы равно 30 годам.

Значение минимальной наработки реле в режимах и условиях, установленных настоящими ТУ, в течение минимального срока службы должно быть не менее $3,0 \cdot 10^6$ циклов для реле КЗ, не менее $1,5 \cdot 10^6$ циклов для реле НЗ, не менее $2,0 \cdot 10^6$ циклов для реле КЗМ и не менее $0,8 \cdot 10^6$ циклов для реле НЗМ.

Проверку сопротивления обмотки постоянному току проводят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Пересчет измеренной величины сопротивления $R_{обt}$ на сопротивление $R_{об20}$ в Омах при температуре $+20^\circ\text{C}$ производят по формуле:

$$R_{об20} = \frac{R_{обt}}{1 + \theta\alpha},$$

где θ — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака «плюс-минус»;

$\theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$;

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от нормального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 24.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера, без поверхностного перекрытия изоляции от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующим нормам:

Таблица 24

Намоточные данные катушек реле

Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление обмотки постоянному току	
	марка	Диаметр, мм		Номинальное, Ом	Предельное отклонение, %
ДКЗ-2700 БДКЗ-2700 ДКНЗ-2700 БДКНЗ-2700	ПЭТВ1	0,100	22500	2700	±15
ДКЗМ-600 БДКЗМ-600 ДКНЗМ-600 БДКНЗМ-600	ПЭТВ1	0,112	5400	600	±10
ДКЗ-3,5 БДКЗ-3,5 ДКНЗ-3,5 БДКНЗ-3,5	ПЭВ1	0,560	900	3,5	±10

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 151150-69 — не менее 200 Мом;

в условиях воздействия повышенной влажности 98% при температуре плюс 25°C — не менее 50 Мом, а для обмоток — не менее 10 МОм.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсами сердечника и ярма при притянutom положении якоря после покрытия их защитным слоем, не менее, мм 0,15.

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм 0,1—0,5. Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, мм 0,10—0,25 мм.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

Зазор контактов как при притянutom, так и при отпавшем положении якоря не менее, мм 1,3.

Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно; допустимые отклонения по ходу контактов не более мм 0,2.

Контактное нажатие на контактах не менее, Н(гс):

на замыкающих для реле КЗ — 0,245 (25)

на замыкающих контактах для реле НЗ — 0,294 (30)

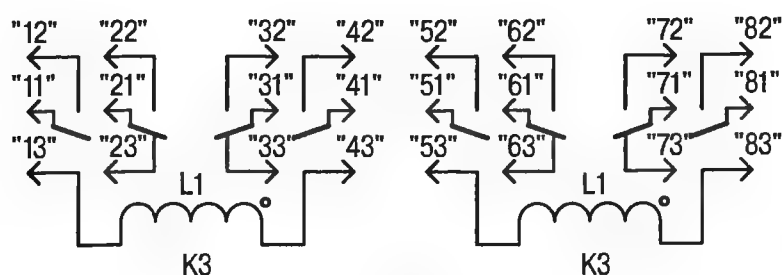
на размыкающих для реле КЗ и НЗ — 0,147 (15)

Ходя якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, должен быть не менее мм:

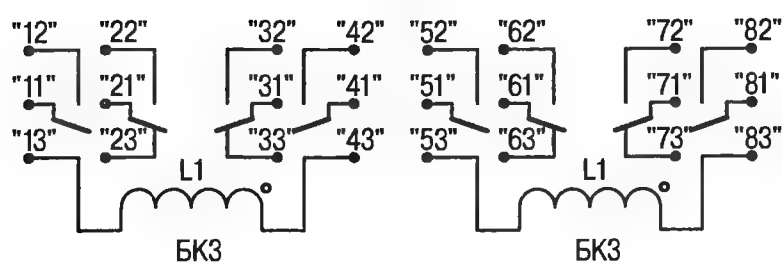
для реле КЗ — 0,25

для реле НЗ — 0,35.

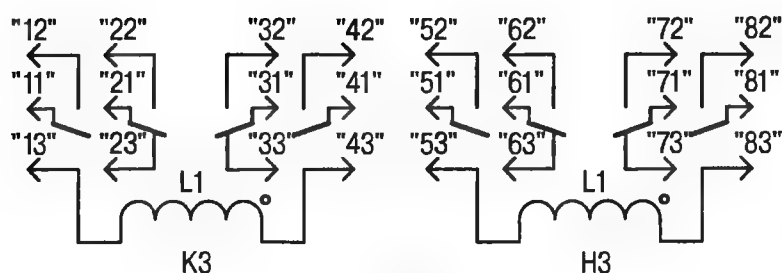
Конструкция контактной системы должна обеспечивать размыкание всех размыкающих контактов при замыкании хотя бы одного за-



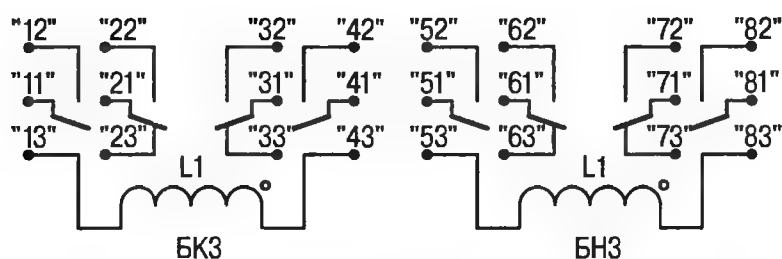
Реле ДКЗ



Реле БДКЗ



Реле ДКНЗ



Реле БДКНЗ

Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 23. Расположение и нумерация контактов реле ДКЗ, БДКЗ, ДКНЗ, БДКНЗ

мыкающего контакта и размыкание всех замыкающих контактов при замыкании хотя бы одного размыкающего, в том числе при сваривании переключающего контакта с замыкающим (для реле КЗ) или размыкающим контактами.

Металлические держатели угольных контактов реле НЗ не должны подходить к контактной поверхности ближе, чем на 1,5 мм.

Проверку зазоров, люфтов проводят с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Проверку контактного нажатия проводят с помощью граммометра с погрешностью измерения ± 2 гс.

Контактная система реле. Каждое реле КЗ (БКЗ), НЗ (БНЗ) содержит 2 переключающих контакта и 2 замыкающих контакта.

Расположение и нумерация контактов реле приведены на рис. 23.

Контакты реле должны обеспечивать для реле КЗ $3,0 \cdot 10^6$, для реле НЗ $1,5 \cdot 10^6$, для реле КЗМ $2,0 \cdot 10^6$ и для реле НЗМ $0,8 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей каждым замыкающим контактом активной нагрузки 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А, 220 В переменного тока и каждым размыкающим контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А, 220 В переменного тока. При коммутации каждым контактом релейной нагрузки 24 В, 50 мА все реле обеспечивают не менее $3 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100 °С. При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов.

Сопrotивление цепи контактов при поставке должно быть для реле:

- КЗ — не более 0,03 Ом;
- НЗ — для замыкающих контактов не более 0,3 Ом и не более 0,03 Ом для размыкающих контактов.

Проверку сопротивления цепи контактов проводят методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении (12 ± 1) В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть $(0,50 \pm 0,05)$ А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть проведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или не возбуждено, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Условия эксплуатации. Условия эксплуатации, упаковка реле, условия транспортирования и хранения аналогичны ранее описанным реле типа Н и НБ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 22; масса реле — не более 0,9 кг.

9. Реле электромагнитные ПЛЗС

Реле ПЛЗС — штепсельные, предназначены для установки на стативах и релейных шкафах. Реле ПЛЗС содержат 2 переключающих и 2 замыкающих контакта.

Электрическое сопротивление изоляции между электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующих нормам:

— в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 — не менее 200 МОм;

— в условиях воздействия повышенной влажности 98% при температуре +25 °С — не менее 50 МОм.

Таблица 25

Электрические характеристики реле ПЛЗС

Код (тип) реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом			Параметры источника питания				Отпуска- ние, не менее, В	Сраба- тыва- ние, не более, В
	рабочей L11	поляризующей		рабочего		поляризующего			
		L21	L22	Ном. напряже- ние, В	Пред. откл. %	Ном. напряже- ние, В	Пред. откл. %		
ПЛЗС-2700/2×2700	2700+15%	2700+15%	2700+15%	24	+15	24	+15	3,6	16

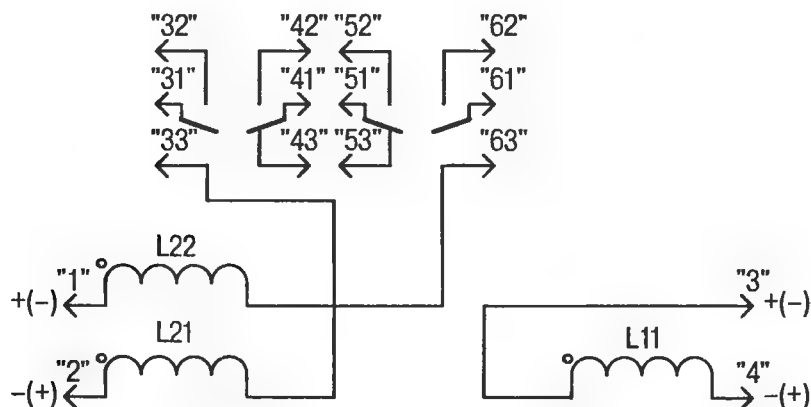


Рис. 24. Расположение и нумерация контактов

Габаритные размеры: 150×87×68 мм; масса не более 1,1 кг.

Раздел III

РЕЛЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РЭЛ IV ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения

В начале 80-х годов освоено производство новых разновидностей электромагнитных реле, входящих в комплекс новой релейной элементной базы систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Они обладают важными техническими и эксплуатационными преимуществами по сравнению с реле НШ и НМШ II и III поколений.

Реле РЭЛ удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к приборам 1-го класса, предназначенным для обеспечения безопасности движения поездов.

Электромагнитные реле имеют такую надежность действия, что не требуется дополнительный схемный контроль отпускания якоря или дублирование контактов в электрических схемах. Конструкция реле исключает возможность замыкания фронтного контакта при сваривании в аварийных случаях тылового и подвижного контактов. Реле не должны допускать несрабатывание при снятии напряжения с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания), не должны допускать неразмыкание цепи контактами реле (сваривание, сцепление контактов).

Предусмотрена избирательность реле с целью исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого.

Несмотря на уменьшение размеров контактов, за счет изменения конструкции крепления грузов и других подвижных элементов реле увеличены коммутационный ресурс и виброустойчивость, уменьшен дребезг контактов.

Реле IV поколения занимают на стативе в 1,7 раза меньшую площадь, в 2 раза уменьшен объем, в 1,5 раза снижена масса реле по сравнению с реле НМШ, сокращен расход пластмасс и цветных металлов, в том числе серебра. Повышена надежность штепсельного соединения реле с розеткой, стабильность его электрических и механических параметров.

Существуют следующие электромагнитные реле IV поколения:

— РЭЛ1, РЭЛ2 — штепсельные нормальнодействующие постоянного тока;

— РЭЛ1М, РЭЛ2М — штепсельные медленнодействующие постоянного тока;

— БН1, БН2, 1БН1, 1БН2 — нештепсельные, с ламелями под пайку, нормальнодействующие постоянного тока;

— БН1М, БН2М, 1БН1М, 1БН2М — нештепсельные, с ламелями под пайку, медленнодействующие постоянного тока;

— ПЛЗ — штепсельные нормальнодействующие постоянного тока;

— ПЛЗМ — штепсельные медленнодействующие постоянного тока;

— БПЗ — нештепсельные, с ламелями под пайку, нормальнодействующие постоянного тока;

— БПЗМ — нештепсельные, с ламелями под пайку, медленнодействующие постоянного тока;

— О2, ОЛ2 — штепсельные огневые переменного тока;

— БО2 — нештепсельные огневые переменного тока;

— А2 — штепсельные аварийные переменного тока;

— БА2 — нештепсельные аварийные переменного тока;

— С2 — штепсельные постоянного тока с повышенными коммутационными возможностями;

— БС2 — нештепсельные постоянного тока с повышенными коммутационными возможностями;

— С5 — штепсельные нейтральные пусковые постоянного тока для схемы управления стрелочным электроприводом;

— БС5, 1БС5 — нештепсельные, с ламелями под пайку, нейтральные пусковые постоянного тока для схемы управления стрелочным электроприводом.

В отличие от реле НМ, не имеющих индивидуальных защитных колпаков, нештепсельные реле БН1, БН2, как и все реле, созданные на базе конструкции реле РЭЛ, закрыты индивидуальными защитными колпаками прозрачного цвета. Эти реле отличаются от штепсельного варианта только наличием на выводных ламелях отверстий для подпайки монтажных проводов и элементом для крепления реле в блоке. Такое решение позволяет повысить качество и надежность контроля, сохранить параметры реле в процессе их производства, ремонта и транспортирования.

Необходимо отметить, что с января 1996 года производство нештепсельных реле 1БН1, 1БН1М, БН1, БН1М, 1БН2, 1БН2М, БН2, БН2М было прекращено, стали выпускаться только реле типа РЭЛ — штепсельные, с ламелями под пайку, которые предназначены для установки как на стативах, в релейных шкафах, так и в релейных блоках. Однако позднее было восстановлено производство нештепсельных реле 1БН1 и др.

2. Реле электромагнитные постоянного тока типов РЭЛ, БН, 1БН

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле РЭЛ1 является базовой конструкцией электромагнитных реле IV поколения. Реле РЭЛ1 изображено на рис. 25. Магнитная система реле РЭЛ1 — разветвленная, содержит якорь 10, ярмо 8 и два сердечника 12, на каждом из которых размещены по две катушки 16. Стабильность взаимного расположения ярма и сердечников при производстве, транспортировке и эксплуатации реле обеспечена применением фиксатора 13. Реле имеет две независимые обмотки, каждая из которых размещена на двух катушках, расположенных на разных сердечниках. При этом обе обмотки симметрично расположены относительно рабочего воздушного зазора, что обеспечивает одинаковое значение электрических и временных параметров по каждой из обмоток как при раздельном, так и при последовательном их соединении. Обмотки подключены к штепсельным выводам 17. Клемма 18 использована для соединения двух полуобмоток, размещенных на разных катушках, и не имеет вывода из реле. Обмотки нормальнодействующих реле РЭЛ1 намотаны на пластмассовые шпули, а медленнодействующих реле РЭЛ1М — на медные. Якорь закреплен на ярме при помощи скобы 7 и может свободно поворачиваться на призматической опоре при работе реле. На якоре прикреплена бронзовая пластина 9, обеспечивающая зазор не менее 0,15 мм между якорем и обоими сердечниками, который необходим для исключения залипания якоря и обеспечения стабильности замедления. Возврат якоря в начальное положение обеспечивается в основном действием силы тяжести двух специальных грузов 14. Грузы закрепляются на якоре изгибом планки 6. Свободное размещение грузов на якоре, а также достигаемое регулировкой оптимальное расположение ограничителя 15 относительно этих грузов обеспечивают повышение виброустойчивости, а также малое время вибрации тыловых контактов при работе реле.

Каждый переключающий контакт состоит из фронтального 3, подвижного 2 и тылового 1 контактов. Контактующим материалом для фронтальных контактов служит серебро — угольная композиция, а для подвижных и тыловых контактов — серебро. Пружины всех подвижных контактов перемещаются под действием объединяющего их в единую систему пластмассового поводка 4, закрепленного на якоре. Объединение всех подвижных контактов поводком якоря в расположенную на одной линии систему позволяет практически исклю-

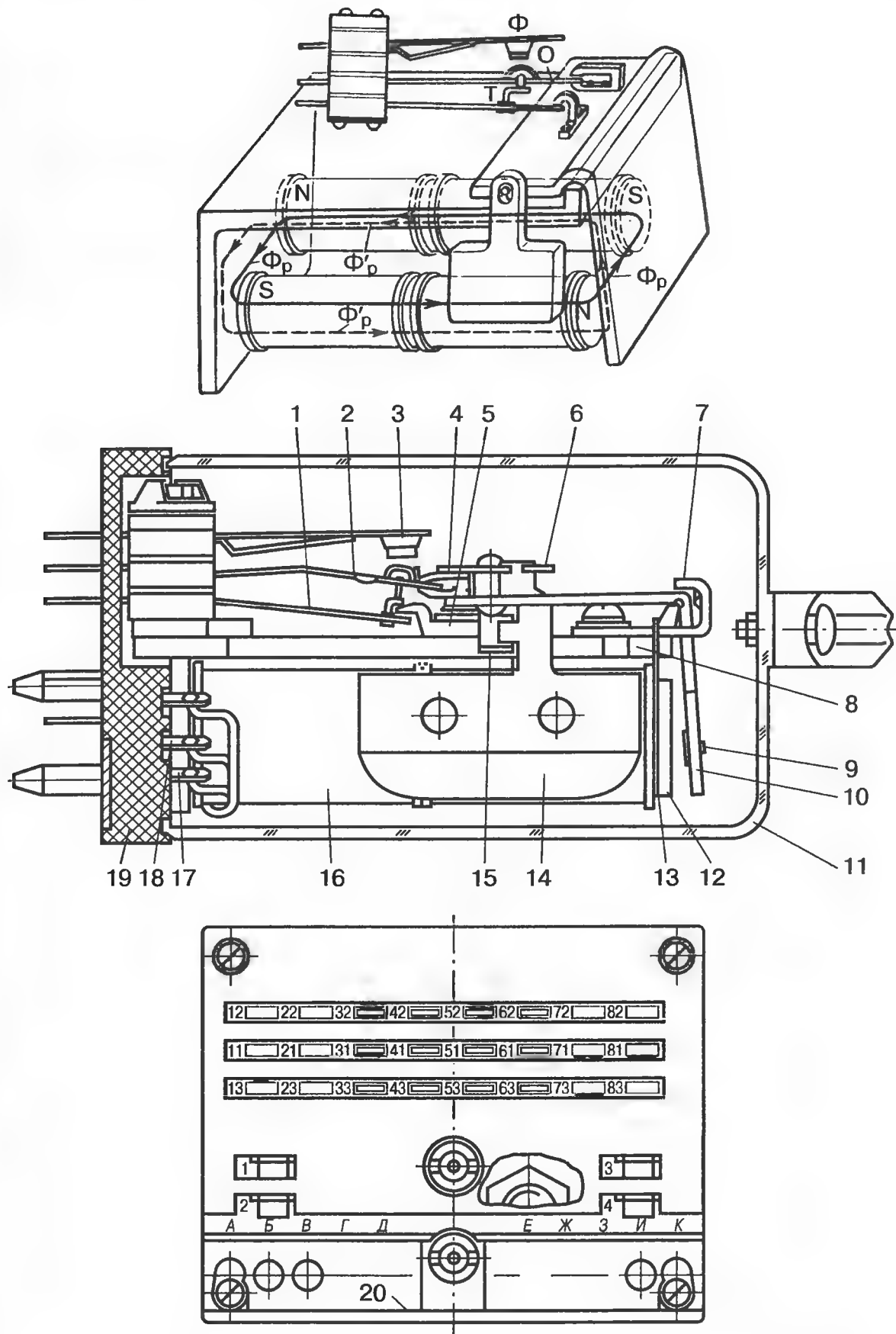
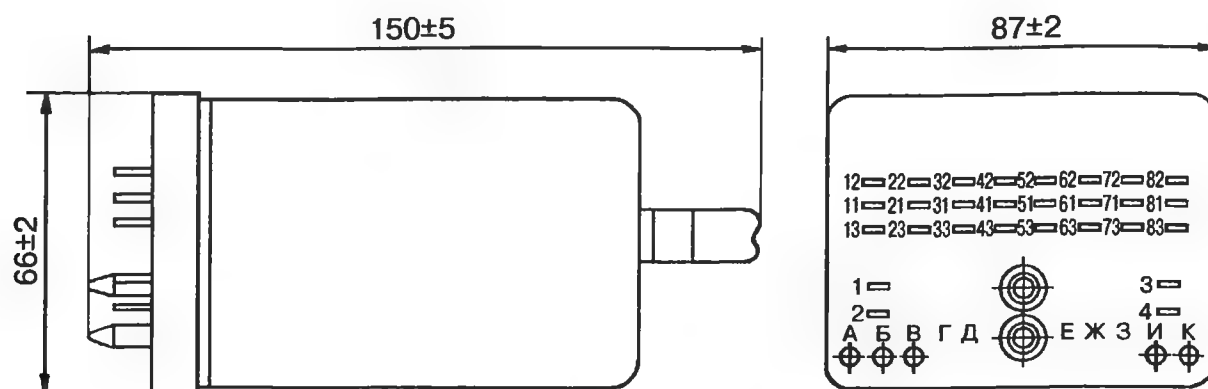


Рис. 25. Реле типа РЭЛ1



Реле РЭЛ1, РЭЛ2, РЭЛ1М, РЭЛ2М



Реле БН1, БН2, БН1М, БН2М

Рис. 26. Габаритный чертеж реле РЭЛ и БН

читать влияние люфта в шарнирном соединении подвижной контактной пружины с якорем на механические параметры контактов, что в сочетании с жестким упором 5 тыловых контактов и выбранными на основании расчета параметрами контактных пружин обеспечивает надежность и стабильность контактной системы. Реле РЭЛ1 закрыто прозрачным колпаком 11, который совместно с ручкой закрепляется гайкой и пломбируется. Реле закреплено на пластмассовом основании 19. Предусмотрена избирательность реле с помощью планки избирательности 20 для исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого. Планка избирательности 20 обеспечивает возможность избирательного включения в штепсельный разъем 252 разновидностей реле.

Реле РЭЛ1, РЭЛ2 — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах в штепсельном разъеме. Реле БН1, БН2, 1БН1, 1БН2 — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках с припайкой монтажных проводов непосредственно к контактным пружинам. Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками. Коды избирательности реле приведены на рис. 26 и в табл. 26.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 27.

Таблица 26

Коды избирательности реле РЭЛ

Реле	Коды избирательности	Реле	Коды избирательности
РЭЛ1-1600	АБВИК	РЭЛ1М-10	АБЖЗИ
РЭЛ1М-600	АБЗИК	РЭЛ1М-5/200	АБВГЕ
РЭЛ1-400	АБЕЖЗ	РЭЛ2-2400	АВГДЕ
РЭЛ1М-160	АБЕЗИ	РЭЛ2М-1000	АВГДК
РЭЛ1-6,8	АБЕЗК		

Таблица 27

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей реле**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности варианта исполнения
РЭЛ1-1600	24539-00-00	Штепсельное нормальнодействующее
РЭЛ1М-600	24539-00-00-01	Штепсельное медленнодействующее
РЭЛ1-400	24539-00-00-02	Штепсельное нормальнодействующее
РЭЛ1М-160	24539-00-00-03	Штепсельное медленнодействующее
РЭЛ1-6,8	24539-00-00-04	Штепсельное нормальнодействующее
РЭЛ1М-10	24539-00-00-05	Штепсельное медленнодействующее
РЭЛ1М-5/200	24539-00-00-06	Штепсельное медленнодействующее
1БН1-1600	24538-00-00	Нештепсельное нормальнодействующее
1БН1М-600	24538-00-00-02	Нештепсельное медленнодействующее
1БН1-400	24538-00-00-04	Нештепсельное нормальнодействующее
1БН1М-160	24538-00-00-06	Нештепсельное медленнодействующее
1БН1-6,8	24538-00-00-08	Нештепсельное нормальнодействующее
1БН1М-10	24538-00-00-10	Нештепсельное медленнодействующее
1БН1М-5/200	24538-00-00-12	Нештепсельное медленнодействующее
БН1-1600	24640-00-00	Нештепсельное нормальнодействующее
БН1М-600	24640-00-00-01	Нештепсельное медленнодействующее
БН1-400	24640-00-00-02	Нештепсельное нормальнодействующее
БН1М-160	24640-00-00-03	Нештепсельное медленнодействующее
БН1-6,8	24640-00-00-04	Нештепсельное нормальнодействующее
БН1М-10	24640-00-00-05	Нештепсельное медленнодействующее

Продолжение табл. 27

Тип реле	Номер чертежа	Особенности варианта исполнения
БН1М-5/200	24640-00-00-06	Нештепсельное медленнодействующее
РЭЛ2-2400	24575-00-00	Штепсельное нормальнодействующее
РЭЛ2М-1000	24575-00-00-01	Штепсельное медленнодействующее
1БН2-2400	24574-00-00	Нештепсельное нормальнодействующее
1БН2М-1000	24574-00-00-02	Нештепсельное медленнодействующее
БН2-2400	24641-00-00	Нештепсельное нормальнодействующее
БН2М-1000	24641-00-00-01	Нештепсельное медленнодействующее

Электрические схемы включения реле приведены на рис. 27.

На выводы реле 1 и 2 (перемычка 3—4) подается номинальное напряжение (ток) в соответствии с табл. 28.

Установленный ресурс должен быть не менее $1,5 \cdot 10^6$ циклов для нормальнодействующих реле и $0,8 \cdot 10^6$ циклов — для медленнодействующих реле.

Электрические и временные характеристики реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 28.

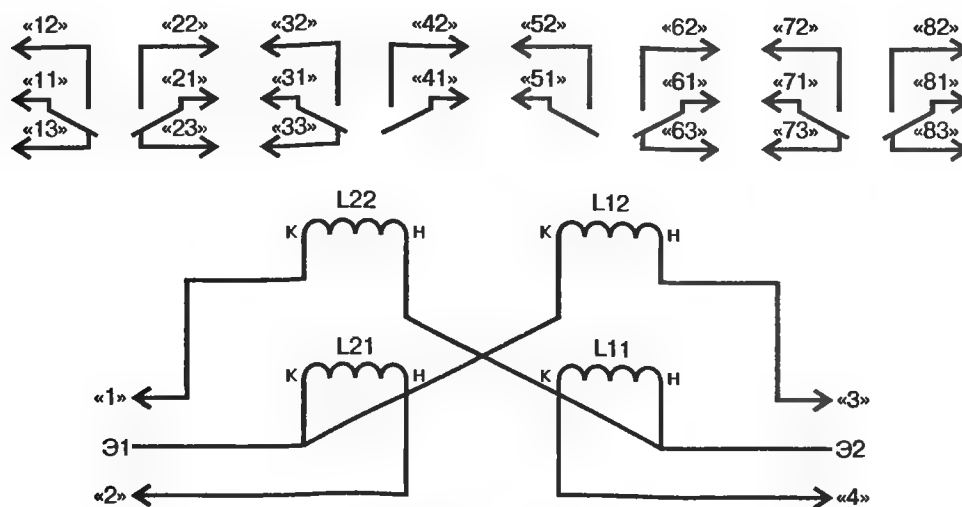
Напряжение или ток срабатывания реле, измеренные при обратной полярности на катушках реле, не должны превышать напряжение или ток, измеренные при прямой полярности, более чем на 20%.

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в пересчете на температуру 1°C.

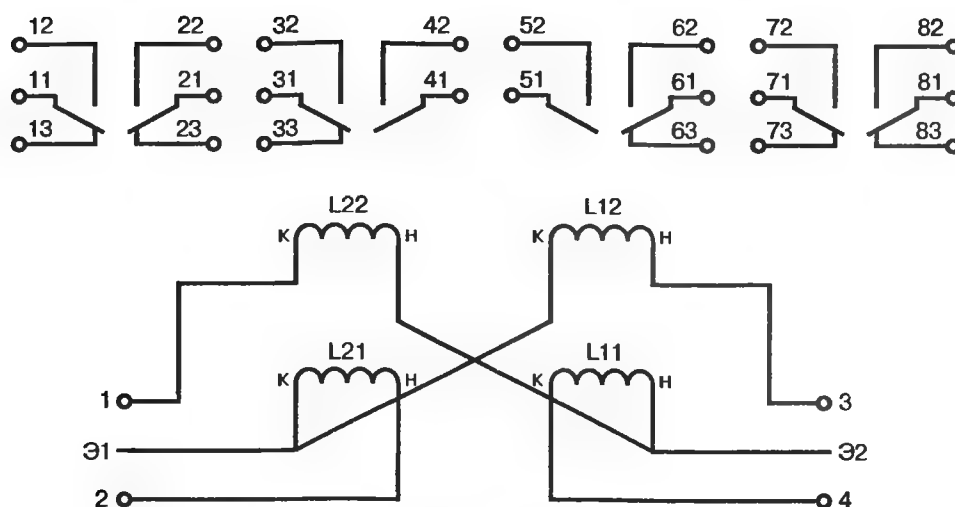
Проверку токов и напряжений срабатывания и отпускания проводят приборами класса точности не хуже 1,0. На катушки реле подают ток или напряжение, равное предельно допустимому при эксплуатации (см. табл. 28). Напряжение или ток плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение или ток отпускания. Затем напряжение или ток уменьшают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на катушки реле в том же направлении подают напряжение или ток, которые плавно повышают до притяжения якоря до упора. Полученное значение принимают за напряжение или ток срабатывания.

Проверку времени отпускания реле проводят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 0,03$ с. Отсчет времени отпускания реле проводят с момента выключения обмоток реле до момента размыкания замыкающих контактов. Предельное время отпускания измеряют при напряжении (токе) 0,9 от номинального.

Напряжение или ток срабатывания при обратной полярности на



Реле РЭЛ1, РЭЛ1М



Реле БН1, БН1М, 1БН1, 1БН1М

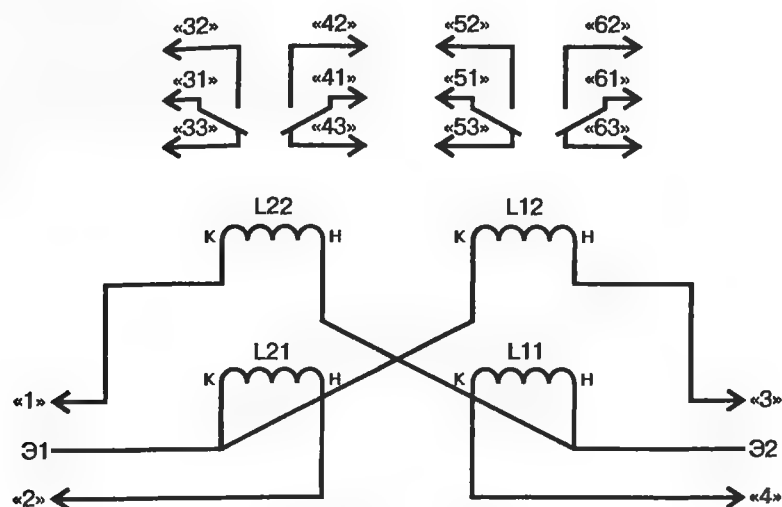
Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 27. Электрические схемы включения и расположение контактов реле

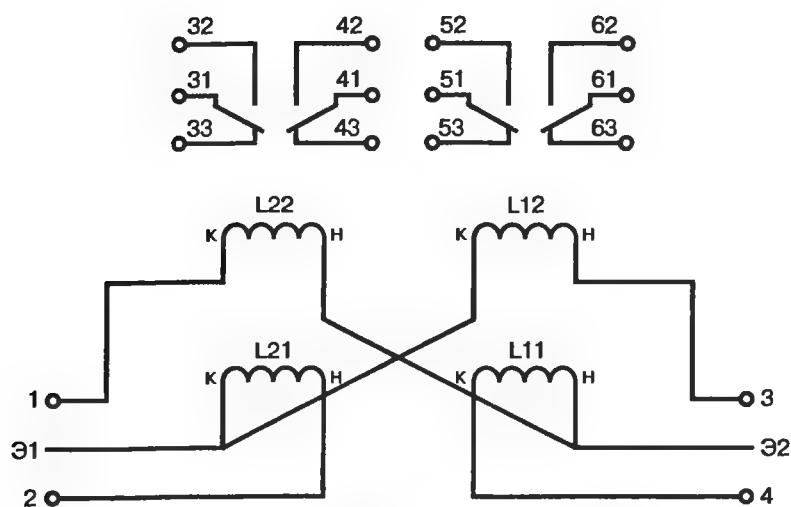
катушках реле измеряют так: на катушки реле подают напряжение или ток, равные предельно допустимому при эксплуатации, которые плавно понижают до нуля, цепь кратковременно размыкают и к катушкам реле подводят напряжение или ток противоположного направления, величину которых плавно увеличивают до притяжения якоря до упора. Полученное при этом значение принимают за напряжение или ток срабатывания при обратной полярности.

Сопротивление обмоток реле постоянному току при температуре плюс 20°С должно соответствовать данным, указанным в табл. 28. Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения $\pm 1\%$. Измеренное значение сопро-

Раздел III



Реле РЭЛ2, РЭЛ2М



Реле БН2, БН2М, 1БН2, 1БН2М

Обозначения со стороны закрепления реле

типов РЭЛ и БН

тивления $R_{об_t}$ на сопротивление $R_{об_{20}}$ в омах при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ пересчитывают по формуле:

$$R_{об_{20}} = \frac{R_{об_t}}{1 + \alpha\theta},$$

где θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^{\circ}\text{C}$ с учетом знака плюс-минус ($\theta = t^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 29.

Электрическая изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции проводят путем приложения испытательного напряжения на пробойной установке мощностью не менее 1,0 кВА.

Сопротивление изоляции между соседними электрически несвязанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно быть при нормальных климатических условиях не менее 200 МОм, в условиях воздействия повышенной влажности $(95 \pm 3)\%$ при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ не менее 50 МОм, а для обмоток — не менее 2 МОм.

Проверку сопротивления изоляции проводят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В. Проверку в условиях воздействия повышенной влажности проводят после пребывания в камере влажности в течение 24 ч.

Обмоточные данные катушек реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 29.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении, после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,15
Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм	0,1—0,5
Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм	0,1—0,25
Раствор контактов как при притянутом, так и при отпавшем положении якоря, не менее, мм	1,3
Контактное нажатие, не менее, Н (гс):	
на замыкающих	0,294 (30)
на размыкающих	0,147 (15)
Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно. Допустимые отклонения по ходу контактов, не более, мм	0,2
Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, не менее, мм	0,35

Металлические держатели угольных контактов не должны подходить к контактной поверхности ближе чем на 1,5 мм. Конструкция контактной системы должна обеспечивать размыкание всех тыловых

Таблица 28

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания, В			Ток питания, А			Время отпускания, не менее, с	
	номинальное	предельное отклонение	В	А	В	А	номинальное	предельное отклонение	предельное отклонение при эксплуатации	номинальный	предельное отклонение	предельно допустимый при эксплуатации	при номинальном питании	при предельном отклонении питания
РЭЛ1, БН1, 1БН1	800×2	±10%	5,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	—	—
РЭЛ1М, БН1М, 1БН1М	300×2	±10%	4,0	—	14,2	—	24	±10%	32	—	—	—	0,2	0,17
РЭЛ1, БН1, 1БН1	200×2	±10%	2,5	—	8,0	—	12	±10%	16	—	—	—	—	—
РЭЛ1М, БН1М, 1БН1М	80×2	±10%	2,0	—	7,2	—	12	±10%	16	—	—	—	0,2	0,17
РЭЛ1, БН1, 1БН1	3,4×2	±10%	—	0,042	—	0,145	—	—	—	0,22	±10%	0,8	—	—
РЭЛ1М, БН1М, 1БН1М	5×2	±10%	—	0,050	—	0,176	—	—	—	0,26	±10%	0,5	0,2	0,17

Продолжение табл. 28

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания, В			Ток питания, А			Время отпущения, не менее, с	
	номинальное	предельное отклонение	В	А	В	А	номинальное	предельное отклонение	предельное отклонение при эксплуатации	номинальный	предельное отклонение	предельно допустимый при эксплуатации	при номинальном питании	при предельном отклонении питания
РЭЛ2, БН2, 1БН2	1200×2	±10%	4,5	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	—	—
РЭЛ2М, БН2М, 1БН2М	500×2	±10%	4,0	—	14,5	—	24	±10%	32	—	—	—	0,3	0,27
РЭЛ1М, БН1М, 1БН1М	5	±10%	—	0,100	—	0,352	—	—	—	0,53	±10%	0,7	0,1	0,08
	200	±10%	2,5	—	8,0	—	12	±10%	16	—	—	—	0,08	0,06

Примечание.

С октября 1991 г. в результате введения технологических улучшений у всех типов реле РЭЛ1М время отпущения стало не менее 0,17 с вместо не менее 0,2 с, а у реле РЭЛ2М — не менее 0,27 с вместо не менее 0,3 с.

С октября 1993 г. в результате введения конструктивных улучшений у реле РЭЛ1М-5/200 время отпущения при номинальном питании обмотки 5 Ом стало не менее 0,08 с вместо не менее 0,1 с, а при номинальном питании обмотки 200 Ом стало не менее 0,06 с вместо не менее 0,08 с.

Таблица 29

Обмоточные данные катушек

Тип реле	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
	марка	диаметр, мм		номинальное	предельное отклонение
РЭЛ1-1600 БН1-1600 1БН1-1600	ПЭВЛ	0,140	13000	800,0	±10%
РЭЛ1М-600 БН1М-600 1БН1М-600		0,160	5500	300,0	
РЭЛ1-400 БН1-400 1БН1-400		0,200	6600	200,0	
РЭЛ1М-160 БН1М-160 1БН1М-160		0,224	2900	80,0	
РЭЛ1-6,8 БН1-6,8 1БН1-6,8	ПЭВ-1	0,560	900	3,4	
РЭЛ1М-10 БН1М-10 1БН1М-10		0,450	740	5,0	
РЭЛ2-2400 БН2-2400 1БН2-2400	ПЭВЛ	0,125	15800	1200,0	
РЭЛ2М-1000 БН2М-1000 1БН2М-1000		0,140	7000	500,0	
РЭЛ1М-5/200 БН1М-5/200 1БН1М-5/200	ПЭВЛ	0,200	6600	200,0	
	ПЭВ-1	0,450	740	5,0	

контактов при замыкании хотя бы одного фронтального контакта, и наоборот.

Размеры проверяют щупами и шаблонами 2-го класса или индикаторами с ценой деления 0,01 мм, а контактное нажатие с помощью граммометра с погрешностью ± 2 гс.

Контактная система реле зависит от их типа:

РЭЛ1, БН1, 1БН1

РЭЛ2, БН2, 1БН2

6 фт, 2 ф

4 фт.

Материалом для фронтowych контактов служит серебро — угольная композиция, а для подвижных и тыловых — серебро.

Расположение контактов реле типов РЭЛ1, РЭЛ1М, РЭЛ2, РЭЛ2М, БН1, БН1М, 1БН1, 1БН1М, БН2, БН2М, 1БН2, 1БН2М приведено на рис. 26 и 27.

Контакты реле должны обеспечивать:

— $1,5 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей для нормальнодействующих реле РЭЛ1, БН1, 1БН1, РЭЛ2, БН2, 1БН2, и $0,8 \cdot 10^6$ — для медленнодействующих реле РЭЛ1М, БН1М, 1БН1М, РЭЛ2М, БН2М, 1БН2М каждым фронтowym контактом активной нагрузки 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А; 220 В переменного тока и каждым тыловым контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А; 220 В переменного тока;

— $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Для медленнодействующих реле РЭЛ1М, БН1М, 1БН1М, РЭЛ2М, БН2М, 1БН2М при коммутации каждым контактом нагрузки более 1 А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовой клемме питания.

Испытание контактов на число срабатываний проводят при частоте срабатывания реле 10—15 раз в 1 мин. Электрические характеристики реле при этом испытании проверяют через каждые 10^5 коммутаций. После испытания напряжение (ток) срабатывания не должны превышать более чем на 10%, а напряжение (ток) отпускания не должны быть ниже чем на 20% величин, указанных в табл. 2.3. Сопротивление цепи замыкающих контактов в процессе испытаний и после испытаний должно быть не более 0,5 Ом, размыкающих контактов — не более 0,1 Ом, а при релейной нагрузке — не более 0,2 Ом. Изменение параметров механической регулировки не должно приводить к появлению отказов.

Реле должно обеспечивать не менее 10^7 срабатываний без нагрузки на контакты. Проверка проводится при типовых испытаниях при частоте срабатываний 45—55 раз в 1 мин для нормальнодействующих и 15—20 раз в 1 мин — для медленнодействующих реле.

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или не возбуждено, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Переходное сопротивление цепи контактов должно соответствовать следующим величинам:

- для замыкающих (ф) — не более 0,3 Ом,
- для размыкающих (т) — не более 0,03 Ом.

Сопротивление электрических контактов проверяют методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью до $\pm 15\%$ на постоянном или переменном токе при напряжении

(12 ± 1) В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть ($0,5 \pm 0,05$) А. Если сопротивление цепи контактов превышает установленную норму, измерения необходимо выполнить трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку током 3 А. Температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C . При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов. При типовых испытаниях проверку проводят с погрешностью, не превышающей $\pm 10\%$ при пропускании через замкнутые контакты тока в течение 1 ч. Температуру нагрева измеряют термопарой согласно ГОСТ 2933-83. При пропускании тока 6 А не должно происходить разрушения или деформации контактов, приводящих к одновременному замыканию фронтального и тылового контактов.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- РЭЛ1, РЭЛ2, БН1, БН2 — для температур окружающего воздуха от $+50^\circ\text{C}$ до -45°C , влажности до 100% при температуре $+25^\circ\text{C}$;
- 1БН1, 1БН2 — для температур окружающего воздуха от $+40^\circ\text{C}$ до $+1^\circ\text{C}$, влажности до 80% при температуре $+25^\circ\text{C}$.

Рабочее положение реле — горизонтальное, контактным набором вверх. Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Если в результате транспортирования и хранения сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 1,0 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5—10 коммутаций постоянного тока 5 А, 24 В со сменой полярности (или чисткой контактов шлифовальной шкуркой ЭС.К37.5.А ГОСТ 10054-82). Увеличение указанного сопротивления цепи контактов до величины 1,0 Ом не является браковочным признаком.

Упаковка реле должна производиться в соответствии с ОСТ 32 66-84.

Упакованные реле должны выдерживать средние условия транспортирования по ГОСТ 23216-78.

Гарантийный срок — три года с момента введения в эксплуатацию, но не более четырех лет со дня отгрузки потребителю, при условии предварительного хранения не более шести месяцев.

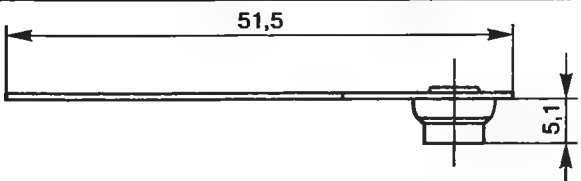
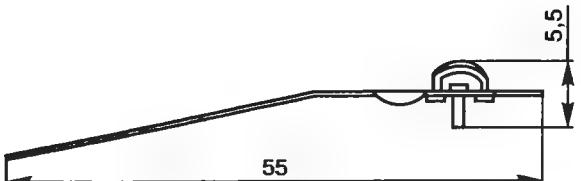
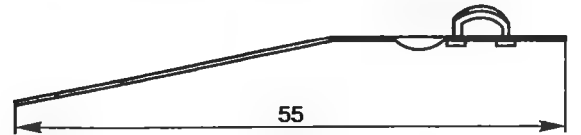
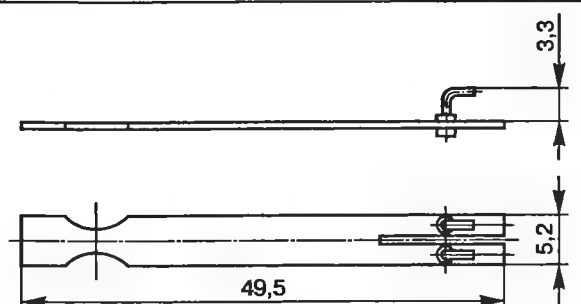
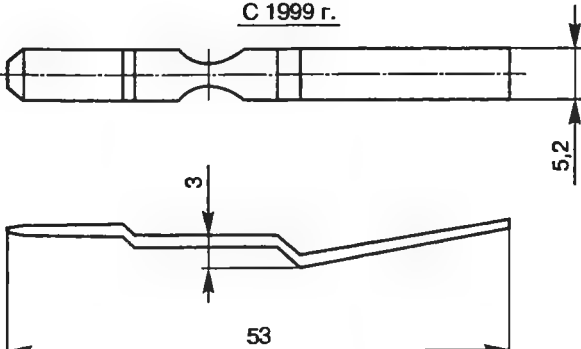
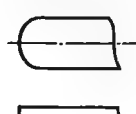

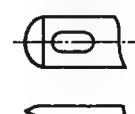
Габаритные размеры реле приведены на рис. 26; масса реле РЭЛ1, РЭЛ2, БН1, БН2 не более 1,1 кг; реле 1БН1, 1БН2 не более 0,9 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле РЭЛ1, РЭЛ1М приведен в табл. 30, реле РЭЛ2, РЭЛ2М приведен в табл. 31, реле БН1, БН1М приведен в табл. 32, реле БН2, БН2М приведен в табл. 33.

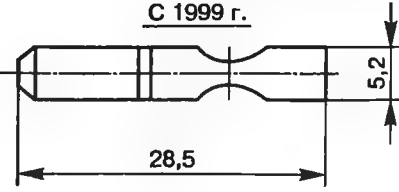
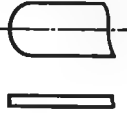
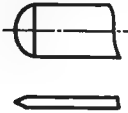
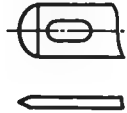
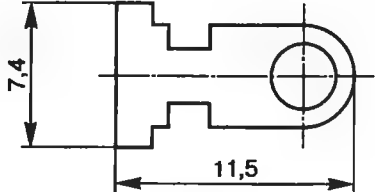
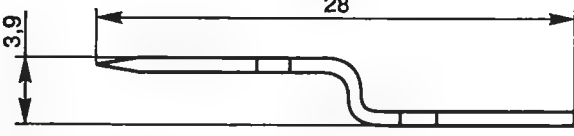
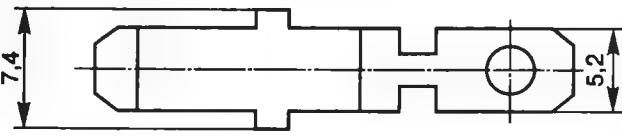

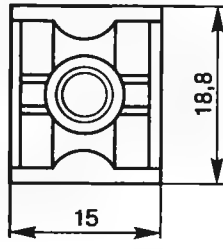
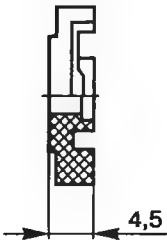
3. Запасные части реле РЭЛ1, РЭЛ1М

Таблица 30

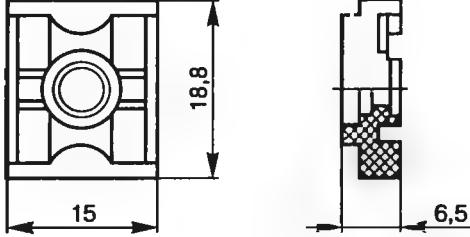
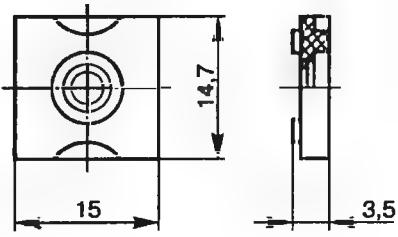
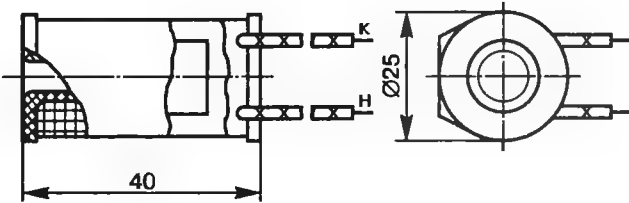
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле РЭЛ1, РЭЛ1М

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакты — серебро Ср 999	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакты — серебро Ср 999	
5	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <div> <p>До 1985 г.</p>  </div> <div> <p>До 1994 г.</p>  </div> <div> <p>До 1999 г.</p>  </div>

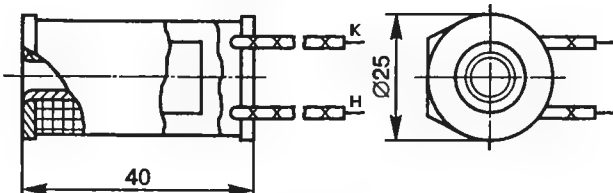
Продолжение табл. 30

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г.</p>  <p>До 1994 г.</p>  <p>До 1999 г.</p> 
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>   <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	 

Продолжение табл. 30

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02		
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02		
12	Катушка	24538-06-00 -05 -08 24538-09-00 -05 -06	Фенопласт 03-010-02		
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Провод	Число витков	Сопротивление, Ом
	24538-06-00	РЭЛ1-1600	ПЭВЛ Ø 0,14 мм	6500	400 ±10%
	-05	РЭЛ1-400 РЭЛ1М-5/200	ПЭВЛ Ø 0,2 мм	3300	100 ±10%
	-08	РЭЛ1-6,8	ПЭВ-1 Ø 0,56 мм	450	1,7 ±10%
	24538-09-00	РЭЛ1М-600	ПЭВЛ Ø 0,16 мм	2750	150 ±10%
	-05	РЭЛ1М-160	ПЭВЛ Ø 0,224 мм	1450	40 ±10%
	-06	РЭЛ1М-10 РЭЛ1М-5/200	ПЭВ-1 Ø 0,45 мм	370	2,5 ±10%

Продолжение табл. 30

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла								
				<p>До 1989 г. вместо катушки 24538-09-00 с пластмассовой шпупей и медной гильзой устанавливалась катушка 24538-07-00 (с медной шпупей)</p> 								
				<table><tr><th>Номер чертежа катушки</th><th>Тип реле</th></tr><tr><td>24538-07-00</td><td>РЭЛ1М-600</td></tr><tr><td>-05</td><td>РЭЛ1М-160</td></tr><tr><td>-06</td><td>РЭЛ1М-10 РЭЛ1М-5/200</td></tr></table>	Номер чертежа катушки	Тип реле	24538-07-00	РЭЛ1М-600	-05	РЭЛ1М-160	-06	РЭЛ1М-10 РЭЛ1М-5/200
Номер чертежа катушки	Тип реле											
24538-07-00	РЭЛ1М-600											
-05	РЭЛ1М-160											
-06	РЭЛ1М-10 РЭЛ1М-5/200											

Примечания.

Позиции 5 и 6. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.

Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

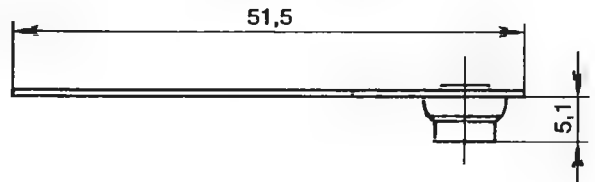
Позиция 12. Изменение конструкции катушек в 1989 г. связано с улучшением технологичности, снижением трудоемкости, снижением брака при изготовлении медных шпупей. Медная шпупа была заменена на медную гильзу, на которую надевается обмотка, намотанная на пластмассовую шпупу. В РТУ железных дорог эта замена возможна, но не необходима.

Необходимо обратить внимание, что в реле РЭЛ, как правило, обмотка намотана на двух катушках, т.е. надо различать понятия «катушка» и «обмотка». Катушки, обозначенные на схеме L21 и L11, расположены на сердечниках ближе к месту крепления их к ярму, а L22 и L12 — ближе к якорю.

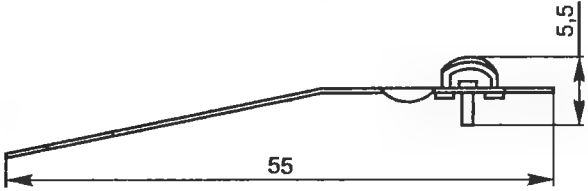
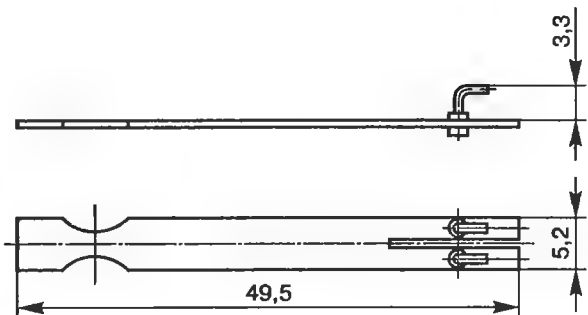
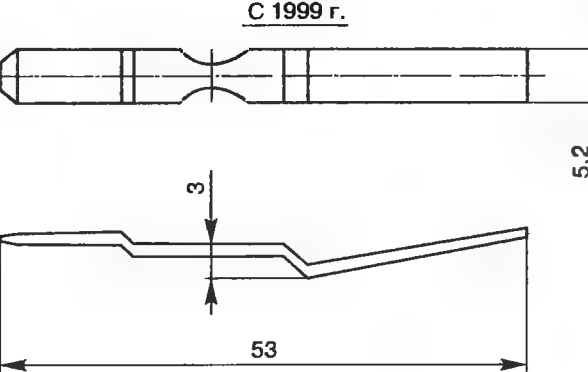
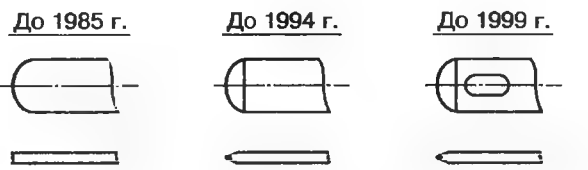
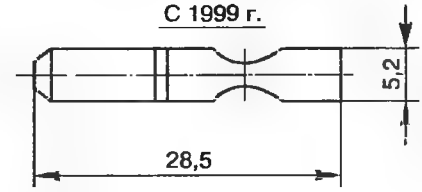

4. Запасные части реле РЭЛ2, РЭЛ2М

Таблица 31

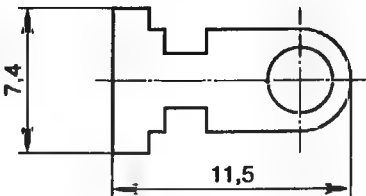
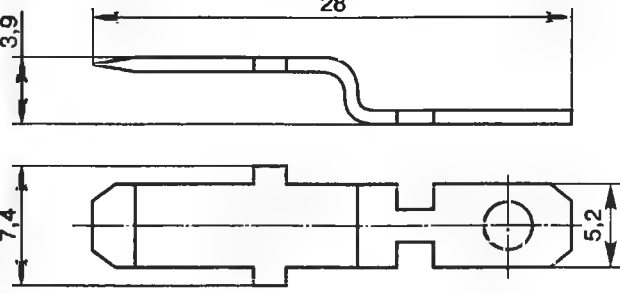
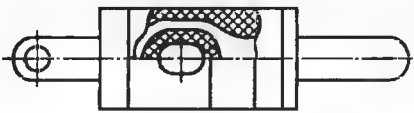
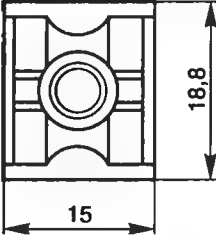
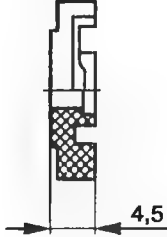
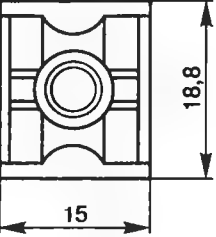
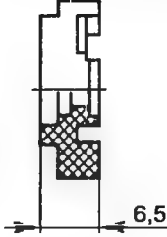
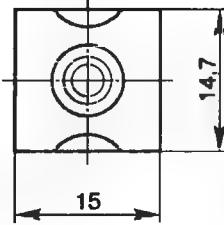
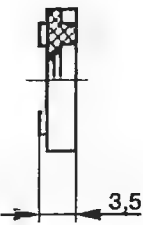
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле РЭЛ2, РЭЛ2М

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	

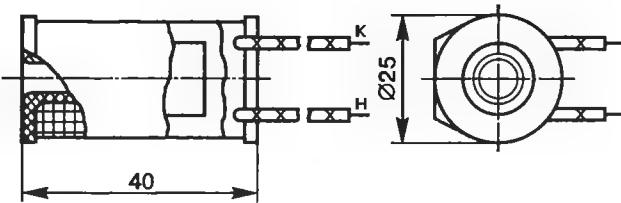
Продолжение табл. 31

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 
5	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 

Продолжение табл. 31

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	 
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	 
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	 

Продолжение табл. 31

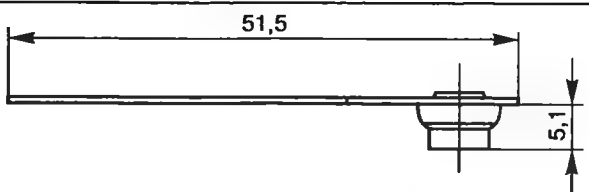
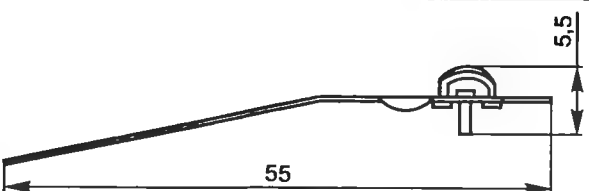
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Катушка	24538-06-00-01 24538-09-00-01	Шпуля-фенопласт 03-010-02.			
				Номер чертежа катушки	Тип реле	Провод
				24538-06-00-01	РЭЛ2-2400	ПЭВЛ Ø 0,125 мм
				24538-09-00-01	РЭЛ2М-1000	ПЭВЛ Ø 0,14 мм
				Число витков	Сопротивление, Ом	
				7900	600 ±10%	
				3500	250 ±10%	

Примечания.
 Позиции 4 и 5. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.
 Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

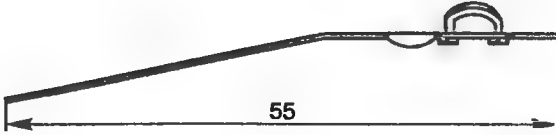
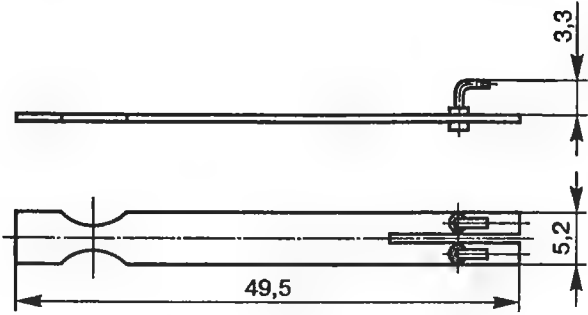
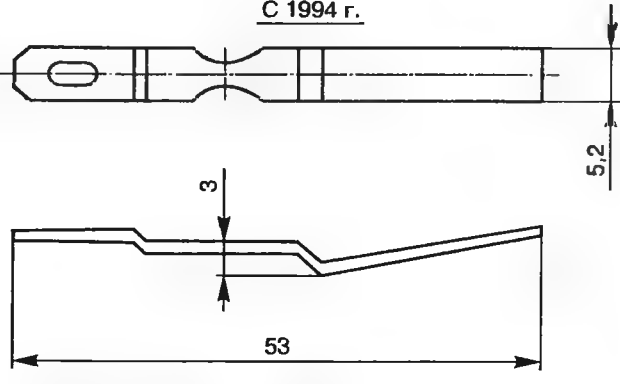

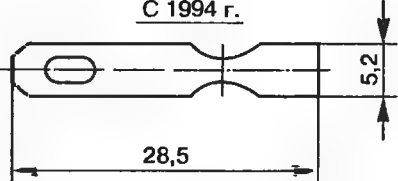
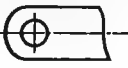
5. Запасные части реле БН1, БН1М

Таблица 32

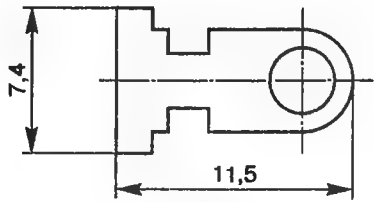
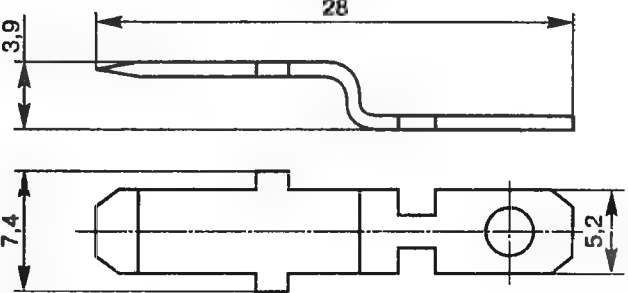
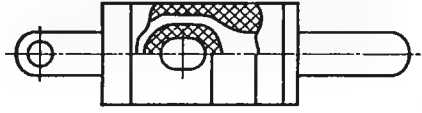
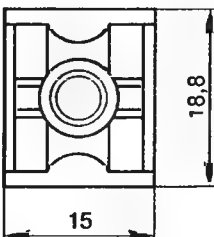
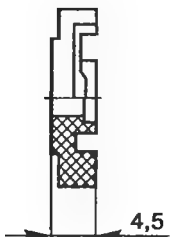
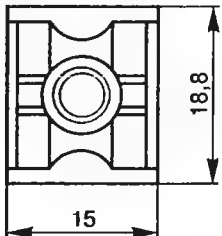
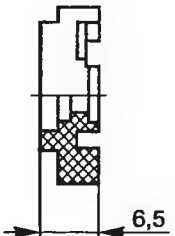
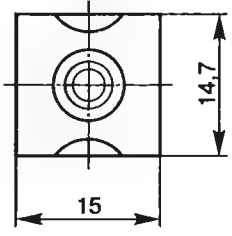
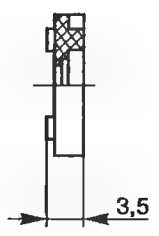
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БН1, БН1М

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	

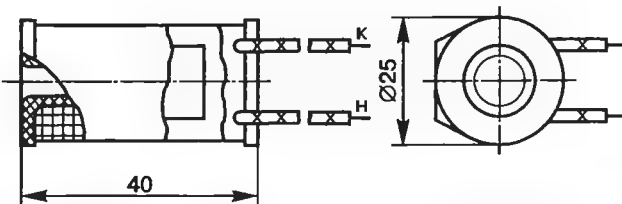
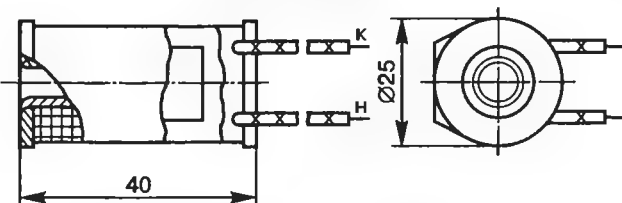
Продолжение табл. 32

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
6	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 32

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	 
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	 
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	 

Продолжение табл. 32

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла										
12	Катушка	24538-06-00 -05 -08 24538-09-00 -05 -06	Шпуля-фенопласт 03-010-02.											
		Номер чертежа катушки					Тип реле	Провод	Число витков	Сопротивление, Ом				
		24538-06-00					БН1-1600	ПЭВЛ Ø 0,14 мм	6500	400 ±10%				
		-05					БН1-400 БН1М-5/200	ПЭВЛ Ø0,2 мм	3300	100 ±10%				
		-08					БН1-6,8	ПЭВ-1 Ø0,56 мм	450	1,7 ±10%				
		24538-09-00					БН1М-600	ПЭВЛ Ø0,16 мм	2750	150 ±10%				
	-05	БН1М-160	ПЭВЛ Ø0,224 мм	1450	40 ±10%									
	-06	БН1М-10 БН1М-5/200	ПЭВ-1 Ø0,45 мм	370	2,5 ±10%									
				До 1989 г. вместо катушки 24538-09-00 с пластмассовой шпулей и медной гильзой устанавливалась катушка 24538-07-00 (с медной шпулей)										
														
				<table><tr><th>Номер чертежа катушки</th><th>Тип реле</th></tr><tr><td>24538-07-00</td><td>БН1М-600</td></tr><tr><td>-05</td><td>БН1М-160</td></tr><tr><td>-06</td><td>БН1М-10 БН1М-5/200</td></tr></table>			Номер чертежа катушки	Тип реле	24538-07-00	БН1М-600	-05	БН1М-160	-06	БН1М-10 БН1М-5/200
	Номер чертежа катушки	Тип реле												
24538-07-00	БН1М-600													
-05	БН1М-160													
-06	БН1М-10 БН1М-5/200													

Примечания.

Позиция 5. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г. взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.

Позиция 6. То же самое.

Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

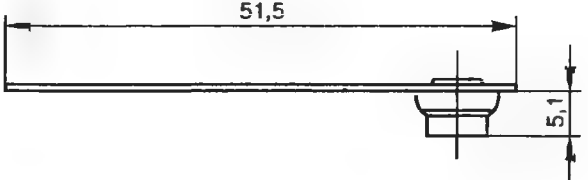
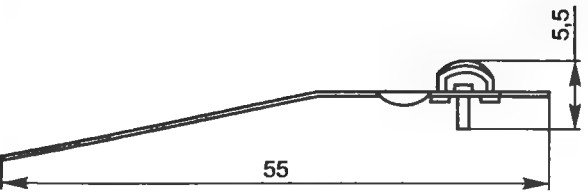
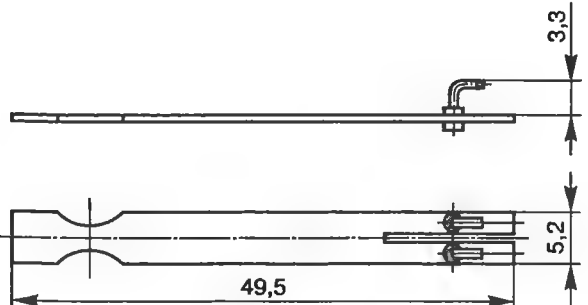
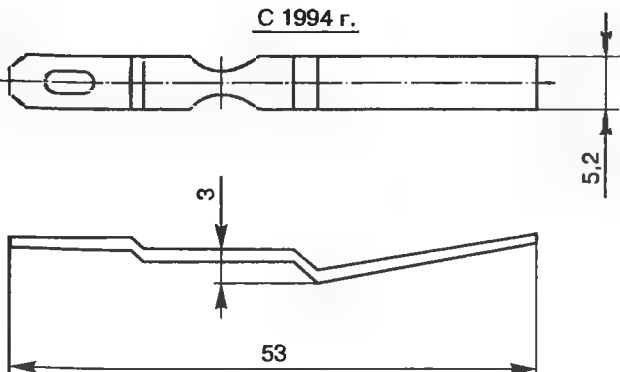

Позиция 12. Изменение конструкции катушек в 1989 г. связано с улучшением технологичности, снижением трудоемкости, снижением брака при изготовлении медных шпуй. Медная шпуля была заменена на медную гильзу, на которую надевается обмотка, намотанная на пластмассовую шпулю. В РТУ железных дорог эта замена возможна, но не необходима.

Необходимо обратить внимание. что в реле РЭЛ, как правило, обмотка намотана на двух катушках, т.е. надо различать понятия «катушка» и «обмотка». Катушки, обозначенные на схеме L21 и L11, расположены на сердечниках ближе к месту крепления их к ярму, а L22 и L12 — ближе к якорию.

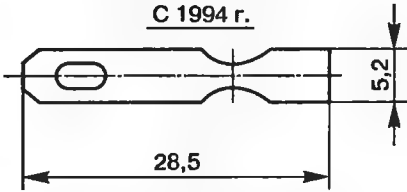
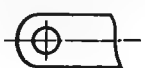
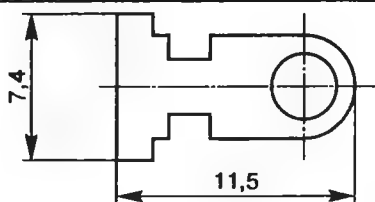
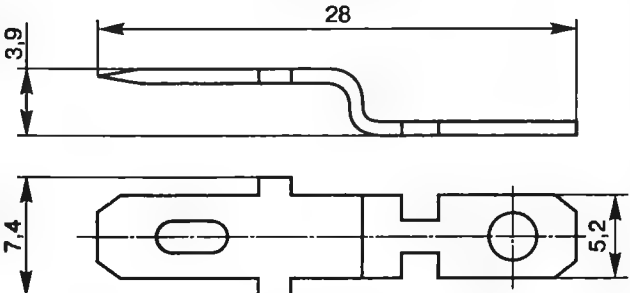
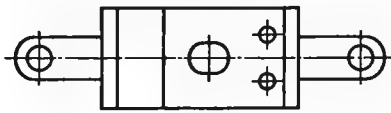
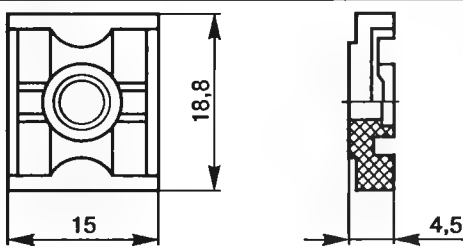
6. Запасные части реле БН2, БН2М

Таблица 33

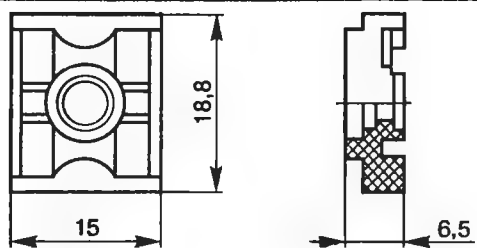
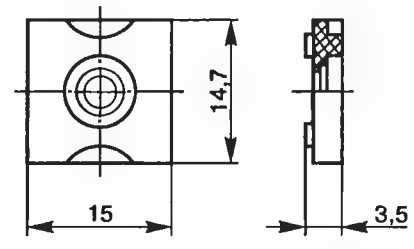
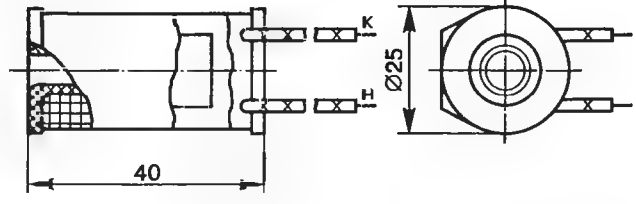
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БН2, БН2М

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 33

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	

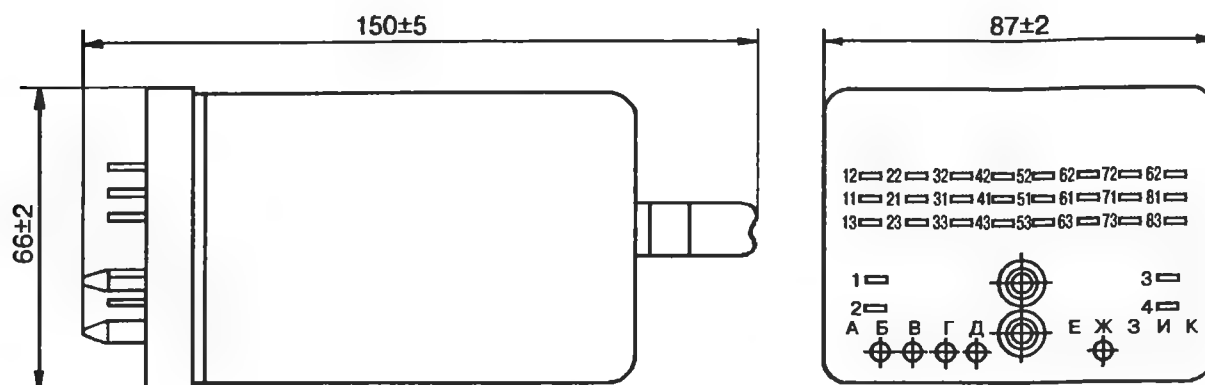
Продолжение табл. 33

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.		
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.		
11	Катушка	24538-06-00-01 24538-09-00-01	Шпуля-фенопласт 03-010-02.		
Номер чертежа катушки		Тип реле	Провод	Число витков	Сопротивление, Ом
24538-06-00-01		БН2-2400	ПЭВЛ Ø0,125 мм	7900	600 ±10%
24538-09-00-01		БН2М-1000	ПЭВЛ Ø0,14 мм	3500	250 ±10%
<p>Примечания.</p> <p>Позиция 4. Пластины упорные выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г. взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.</p> <p>Позиция 5. То же самое.</p> <p>Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.</p>					

7. Реле электромагнитные постоянного тока типов ПЛЗ, ПЛЗМ, БПЗ, БПЗМ

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле типов ПЛЗ, ПЛЗМ, БПЗ, БПЗМ (рис. 28) созданы на основе унифицированной конструкции реле типа РЭЛ.



Реле ПЛЗ, ПЛЗМ, ПЛЗУ, ПЛЗМУ



Реле БПЗ, БПЗМ, БПЗУ, БПЗМУ

Рис. 28. Габаритный чертеж реле ПЛ и БП, ПЛУ и БПУ

Реле ПЛЗ, ПЛЗМ, БПЗ, БПЗМ выпускались с 1983 по май 1990 года. С мая 1990 года вместо них выпускаются усовершенствованные реле ПЛЗУ, ПЛЗМУ, БПЗУ, БПЗМУ.

Реле ПЛЗ, ПЛЗМ — штепсельные, предназначены для установки на статорах и в релейных шкафах. Реле БПЗ, БПЗМ — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Предусмотрена избирательность реле с целью исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого. Коды избирательности реле приведены на рис. 28 и в табл. 34.

Таблица 34

Коды избирательности реле ПЛЗ, ПЛЗМ, БПЗ, БПЗМ

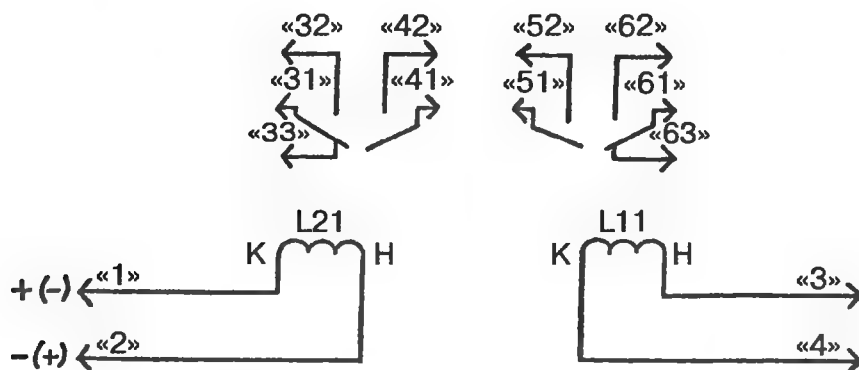
Реле	Код избирательности	Реле	Код избирательности
ПЛЗ-2700/4500	БВГДЖ	ПЛЗМ-600/1300	АБВЕК
ПЛЗМ-40/2200	БВГДЗ	ПЛЗ-1450/4500	АБВЕЗ

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 35. Электрические схемы включения реле приведены на рис. 29. Реле имеют две обмотки: рабочую L11 и поляризующую L21.

Таблица 35

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности варианта исполнения
ПЛЗ-2700/4500	24560-00-00	Штепсельное нормальнодействующее
БПЗ-2700/4500	24560-00-00-01	Нештепсельное нормальнодействующее
ПЛЗМ-40/2200	24560-00-00-02	Штепсельное медленнодействующее
БПЗМ-40/2200	24560-00-00-03	Нештепсельное медленнодействующее
ПЛЗМ-600/1300	24560-00-00-04	Штепсельное медленнодействующее
БПЗМ-600/1300	24560-00-00-05	Нештепсельное медленнодействующее
ПЛЗ-1450/4500	24560-00-00-06	Штепсельное нормальнодействующее
БПЗ-1450/4500	24560-00-00-07	Нештепсельное нормальнодействующее



Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 29. Электрические схемы включения и расположение контактов реле типов ПЛ и БП, ПЛУ и БПУ

Электрические и временные характеристики реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 36.

Реле должны отпускать якорь и замыкать размыкающие контакты при снятом на 75% нажатии замыкающих контактов (снятии нажатия трех замыкающих контактов):

— при выключении номинального питания рабочей обмотки и при двукратной номинальной величине питания поляризующей обмотки L21;

— при смене полярности питания рабочей обмотки на обратную (при величине питания рабочей и поляризующей обмоток, равной двукратной номинальной величине).

Соответствие реле вышеуказанному проверяют при размещении между упорными и контактными пластинами трех замыкающих контактов прокладки толщиной 0,7 мм.

Таблица 36

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Параметры источника питания						Срабатывание, не более		Отпускание, не менее		Время отпущения, не менее, с	
			рабочего		поляризующего									
	номинальные						пределное отклонение, %	номинальное напряжение, В	пределное отклонение, %					
										напряжение, В	ток, А			
	рабочей, L11	поляризующей, L21	24	—	+15 -10	24	+15 -10	14	—			3	—	—
ПЛЗ-2700/4500 БПЗ-2700/4500	2700±15%	4500±15%	24	—	+15 -10	24	+15 -10	14	—	3	—	—	—	
ПЛЗ-1450/4500 БПЗ-1450/4500	1450±15%	4500±15%	24	—	+15 -10	24	+15 -10	14	—	3	—	—	—	
ПЛЗМ-600/1300 БПЗМ-600/1300	600±10%	1300±15%	24	—	+15 -10	24	+15 -10	13	—	2,8	—	0,5	0,45	
ПЛЗМ-40/2200 БПЗМ-40/2200	40±10%	2200±15%	—	0,095	+15 -10	24	+15 -10	—	0,055	—	0,012	0,35	0,30	

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,9% в пересчете на 1°C.

Проверку токов и напряжений срабатывания и отпускания производят приборами класса точности не хуже 1,0 при номинальном питании поляризующей обмотки. На рабочую катушку реле подают ток или напряжение, равное номинальной величине, указанной в табл. 36. Напряжение или ток плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение или ток отпускания. Затем напряжение или ток уменьшают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на катушку реле в том же направлении подают напряжение или ток, которые плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение или ток срабатывания.

Проверку времени отпускания реле производят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 0,03$ с. Отсчет времени отпускания реле производят с момента выключения рабочей обмотки реле до момента размыкания замыкающих контактов. Предельная величина времени отпускания измеряется при рабочем напряжении (токе) 0,9 от номинального.

Сопротивление обмоток постоянному току при температуре +20°C должно соответствовать табл. 36.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции те же, что и для реле РЭЛ.

Обмоточные данные катушек реле должны соответствовать указанным в табл. 37.

Механические характеристики реле те же, что и у реле РЭЛ.

Контактная система реле содержит два переключающих контакта (2 фт) и два замыкающих контакта (2 ф).

Расположение контактов реле приведено на рис. 28 и 29.

Контакты реле должны обеспечивать:

— $0,8 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей для нормальнодействующих реле ПЛЗ, БПЗ и $0,5 \cdot 10^6$ для медленнодействующих реле ПЛЗМ, БПЗМ каждым фронтовым контактом активной нагрузки 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А; 220 В переменного тока и каждым тыловым контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А; 220 В переменного тока. Для медленнодействующих реле ПЛЗМ, БПЗМ при коммутации каждым контактом нагрузки более 1 А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовой клемме питания;

— $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Остальные требования к контактной системе те же, что и для реле РЭЛ.

Таблица 37

Обмоточные данные катушек

Тип реле	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
	марка	диаметр, мм		номинальное	предельное отклонение
ПЛЗ-2700/4500 БПЗ-2700/4500	ПЭВЛ	0,100	22500	2700	±15%
		0,090	30000	4500	±15%
ПЛЗ-1450/4500 БПЗ-1450/4500	ПЭВЛ	0,090	11500	1450	±15%
		0,090	30000	4500	±15%
ПЛЗМ-600/1300 БПЗМ-600/1300	ПЭВЛ	0,112	5400	600	±10%
		0,090	8000	1300	±15%
ПЛЗМ-40/2200 БПЗМ-40/2200	ПЭВЛ	0,250	2100	40	±10%
		0,090	15000	2200	±15%

Реле изготавливают для температур окружающего воздуха от +50°C до -45°C, влажности до 100% при температуре +25°C.

Если в результате транспортирования и хранения сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 0,5 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5—10 коммутаций постоянного тока 5 А, 24 В со схемой полярности или чисткой контактов шлифовальной шкуркой ЭС.К37.5.А ГОСТ 10054-82.

Остальные условия эксплуатации те же, что и для реле РЭЛ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 28. Масса реле не более 1,2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПЛЗ, ПЛЗМ приведен в табл. 38, реле БПЗ, БПЗМ приведен в табл. 39.

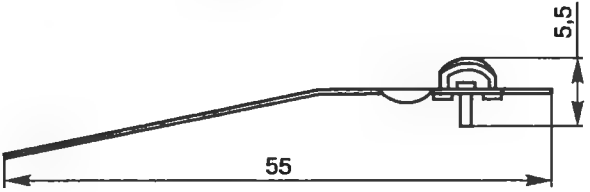
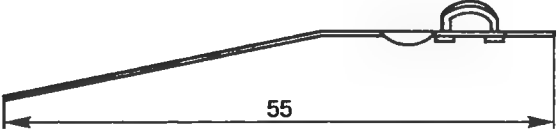
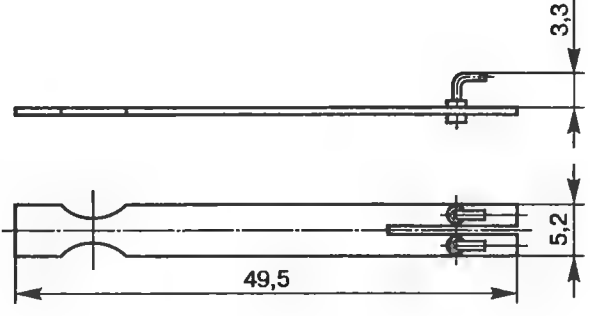
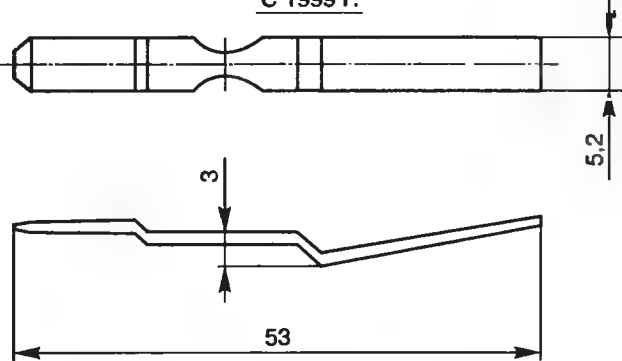
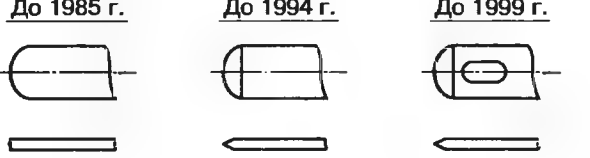
8. Запасные части реле ПЛЗ, ПЛЗУ, ПЛЗМ, ПЛЗМУ

Таблица 38

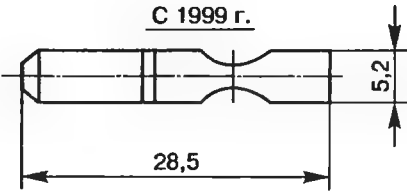
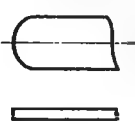
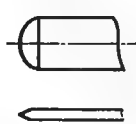
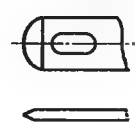
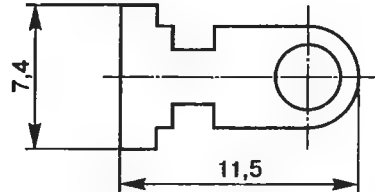
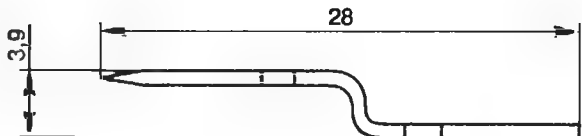
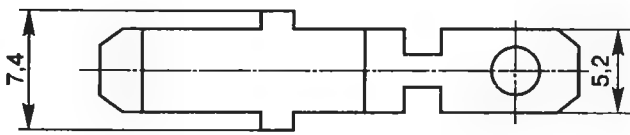

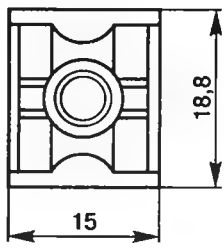
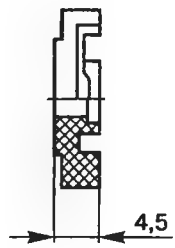
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПЛЗ, ПЛЗУ, ПЛЗМ, ПЛЗМУ

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	

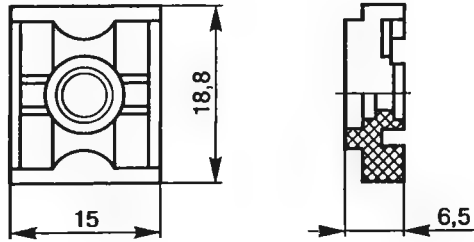
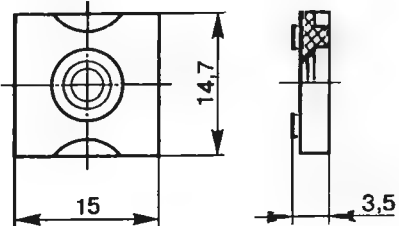
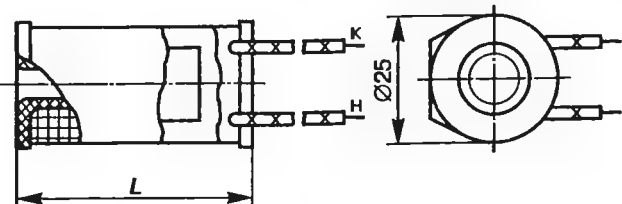
Продолжение табл. 38

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 

Продолжение табл. 38

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г.</p>  <p>До 1994 г.</p>  <p>До 1999 г.</p> 
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>   <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	 

Продолжение табл. 38

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.			
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.			
12	Катушка	24538-06-00-03 -04 -15 -16 -17 -22 -23 24538-09-00-03 -04	Шпуля-фенопласт 03-010-02.			
	L, мм	Номер чертежа катушки	Тип реле	Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	40	24538-06-00-03	ПЛЗМУ-40/2200	0,25	2100	40±10%
		-04		0,09	15000	2200±15%
	76,5	-15	ПЛЗУ-2700/4500	0,10	22500	2700±15%
		-16		0,09	30000	4500±15%
		-17	ПЛЗУ-1450/4500	0,09	11500	1450±15%
		-16		0,09	30000	4500±15%
		-22	ПЛЗУ-73/1000	0,25	3900	73±10%
		-23		0,125	13500	1000±10%
	40	24538-09-00-03	ПЛЗМУ-600/1300	0,112	5400	600±10%
		-04		0,09	8000	1300±15%

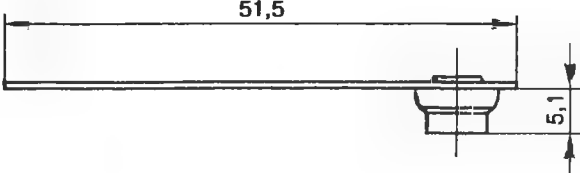
Продолжение табл. 38

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла						
				<p>До 1989 г. вместо катушки 24538-09-00 с пластмассовой шпупей и медной гильзой устанавливалась катушка 24538-07-00 (с медной шпупей)</p>  <table><tr><th>Номер чертежа катушки</th><th>Тип реле</th></tr><tr><td>24538-07-00-03</td><td>ПЛЗМУ-600/1300</td></tr><tr><td>-04</td><td>ПЛЗМУ-600/1300</td></tr></table>	Номер чертежа катушки	Тип реле	24538-07-00-03	ПЛЗМУ-600/1300	-04	ПЛЗМУ-600/1300
Номер чертежа катушки	Тип реле									
24538-07-00-03	ПЛЗМУ-600/1300									
-04	ПЛЗМУ-600/1300									
<p>Примечания.</p> <p>Позиции 5 и 6. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.</p> <p>Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.</p> <p>Позиция 12. Изменение конструкции катушек в 1989 г. связано с улучшением технологичности, снижением трудоемкости, снижением брака при изготовлении медных шпупей. Медная шпупя была заменена на медную гильзу, на которую надевается обмотка, намотанная на пластмассовую шпупю. В РТУ железных дорог эта замена возможна, но не необходима.</p> <p>Необходимо обратить внимание, что в реле РЭЛ, как правило, обмотка намотана на двух катушках, т.е. надо различать понятия «катушка» и «обмотка». Катушки, обозначенные на схеме L21 и L11, расположены на сердечниках ближе к месту крепления их к ярму, а L22 и L12 — ближе к якорю.</p>										

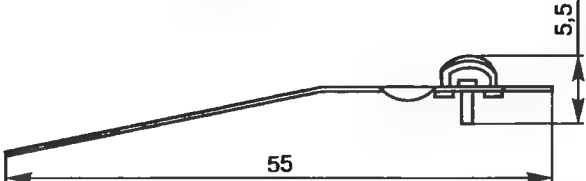
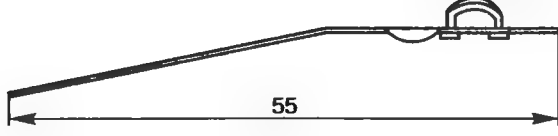
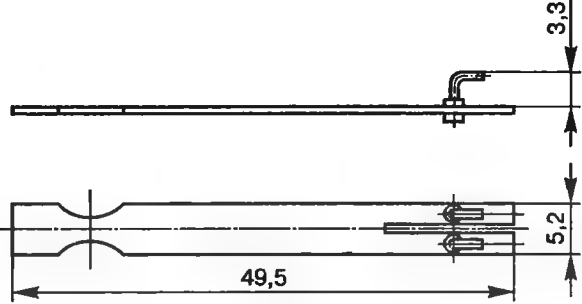
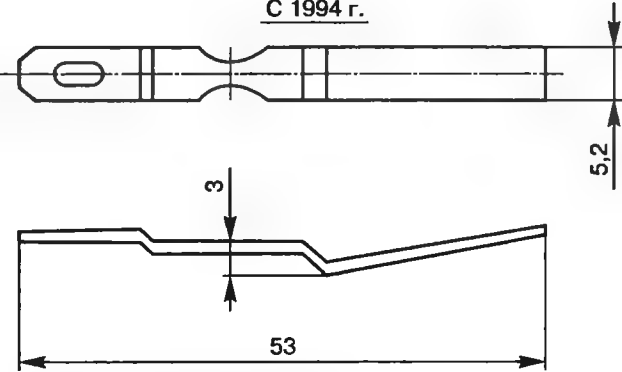

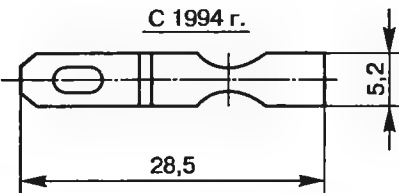

9. Запасные части реле БПЗ, БПЗУ, БПЗМ, БПЗМУ

Таблица 39

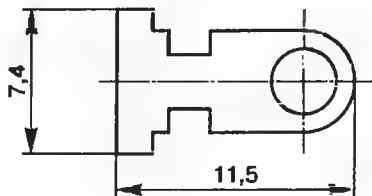
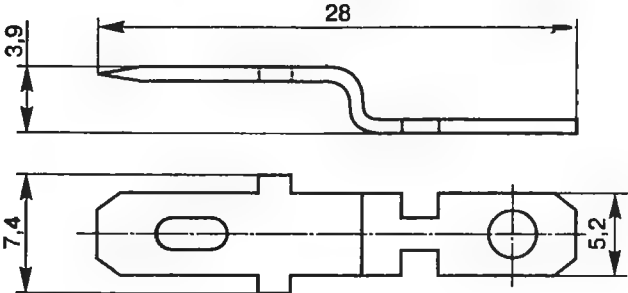
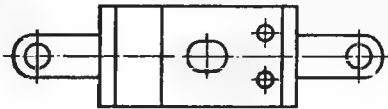
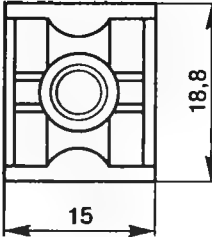
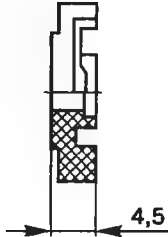
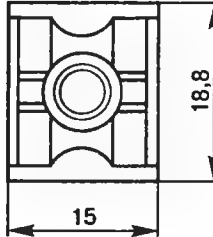
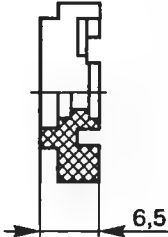
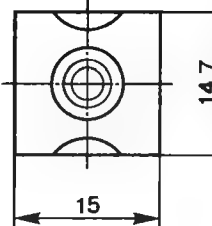
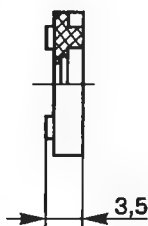
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БПЗ, БПЗУ, БПЗМ, БПЗМУ

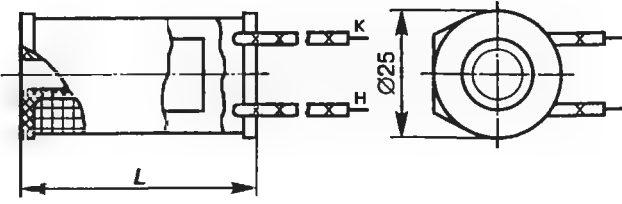
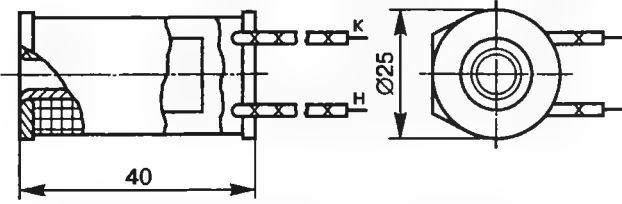
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	

Продолжение табл. 39

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
6	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 39

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	 
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	 
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	 

№ г/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
12	Катушка	24538-06-00-03 -04 -15 -16 -17 -22 -23 24538-09-00-03 -04	Шпуля-фенопласт 03-010-02.			
40	24538-06-00-03	БПЗМУ-40/2200	0,25	2100	40±10%	
	24538-06-00-04		0,09	15000	2200±15%	
76,5	-15	БПЗУ-2700/4500	0,10	22500	2700±15%	
	-16		0,09	30000	4500±15%	
	-17	БПЗУ-1450/4500	0,09	11500	1450±15%	
	-16		0,09	30000	4500±15%	
	-22	БПЗУ-73/1000	0,25	3900	73±10%	
	-23		0,125	13500	1000±10%	
40	24538-09-00-03	БПЗМУ-600/1300	0,112	5400	600±10%	
	-04		0,09	8000	1300±15%	
				<p>До 1989 г. вместо катушки 24538-09-00 с пластмассовой шпулей и медной гильзой устанавливалась катушка 24538-07-00 (с медной шпулей)</p> 		
		Номер чертежа катушки		Тип реле		
		24538-07-00-03		БПЗМУ-600/1300		
		-04				

Примечания.
Позиция 5. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.
Позиция 6. То же самое.
Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.
Позиция 12. Изменение конструкции катушек в 1989 г. связано с улучшением технологичности, снижением трудоемкости, снижением брака при изготовлении медных шпуль. Медная шпуля была заменена на медную гильзу, на которую надевается обмотка, намотанная на пластмассовую шпулю. В РТУ железных дорог эта замена возможна, но не необходима.
Необходимо обратить внимание, что в реле РЭЛ, как правило, обмотка намотана на двух катушках, т.е. надо различать понятия «катушка» и «обмотка». Катушки, обозначенные на схеме L21 и L11, расположены на сердечниках ближе к месту крепления их к ярму, а L22 и L12 — ближе к якорю.

10. Реле электромагнитные постоянного тока типов ПЛЗУ, ПЛЗМУ, БПЗУ, БПЗМУ

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле типов ПЛЗУ, ПЛЗМУ, БПЗУ, БПЗМУ созданы на основе унифицированной конструкции реле типа РЭЛ. Усовершенствованные реле ПЛЗУ, ПЛЗМУ, БПЗУ, БПЗМУ начали выпускать с мая 1990 года вместо ранее изготавливаемых ПЛЗ, ПЛЗМ, БПЗ, БПЗМ.

Реле ПЛЗУ, ПЛЗМУ — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах. Реле БПЗУ, БПЗМУ — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Предусмотрена избирательность реле с целью исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого. Коды избирательности реле приведены на рис. 28 и в табл. 40.

Таблица 40

Коды избирательности реле ПЛЗУ, ПЛЗМУ, БПЗУ, БПЗМУ

Реле	Код избирательности	Реле	Код избирательности
ПЛЗУ-2700/4500	БВГДЖ	ПЛЗМУ-600/1300	АБВЕК
ПЛЗМУ-40/2200	БВГДЗ	ПЛЗУ-1450/4500	АБВЕЗ

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 41. Электрические схемы включения реле приведены на рис. 29. Реле имеют две обмотки: рабочую L11 и поляризирующую L21.

Поляризирующая обмотка постоянно подключается к местному источнику питания, рабочая обмотка подключается к контрольной цепи. Реагирует только на одну полярность тока в контролируемой цепи.

Электрические и временные характеристики реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 42.

Реле должны отпускать якорь и замыкать размыкающие контакты:

а) при снятом на 75% нажатии замыкающих контактов (снятии нажатия трех замыкающих контактов) и выключении номинального питания рабочей обмотки при двукратной номинальной величине питания на поляризирующей обмотке L21;

б) при снятом на 100% нажатии замыкающих контактов (снятии нажатия четырех замыкающих контактов) и питании поляризирующей

Таблица 41

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности варианта исполнения
ПЛЗУ-2700/4500	24677-00-00	Штепсельное нормальнодействующее
БПЗУ-2700/4500	24677-00-00-01	Нештепсельное нормальнодействующее
ПЛЗМУ-40/2200	24677-00-00-02	Штепсельное медленнодействующее
БПЗМУ-40/2200	24677-00-00-03	Нештепсельное медленнодействующее
ПЛЗМУ-600/1300	24677-00-00-04	Штепсельное медленнодействующее
БПЗМУ-600/1300	24677-00-00-05	Нештепсельное медленнодействующее
ПЛЗУ-1450/4500	24677-00-00-06	Штепсельное нормальнодействующее
БПЗУ-1450/4500	24677-00-00-07	Нештепсельное нормальнодействующее
ПЛЗУ-73/1000	24677-00-00-08	Штепсельное нормальнодействующее
БПЗУ-73/1000	24677-00-00-09	Нештепсельное нормальнодействующее

обмотки напряжением 36 В, а рабочей обмотки полуторакратным номинальным напряжением (током):

- при плавном выключении питания рабочей обмотки;
- при выключении питания обеих обмоток;
- при смене полярности питания рабочей обмотки на обратную.

Соответствие реле вышеуказанному проверяют при размещении между упорными и контактными пластинами замыкающих контактов прокладки толщиной не менее $1,0 \pm 0,2$ мм.

Изменение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,9% в пересчете на 1°C при повышении температуры сверх +20°C и 0,5% в пересчете на 1°C при понижении температуры ниже +20°C.

Проверку токов и напряжений срабатывания и отпускания проводят приборами класса точности не хуже 1,0 при номинальном питании поляризующей обмотки. На рабочую катушку реле подают ток или напряжение, равное номинальной величине, указанной в табл. 42.

Напряжение или ток плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение или ток отпускания. Затем напряжение или ток уменьшают до нуля, цепь питания временно прерывают и на катушку реле в том же направлении подают напряжение или ток, которые плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение или ток срабатывания.

Проверку времени отпускания реле производят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 0,03$ с. Отсчет

Таблица 42

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Параметры источника питания						Срабатывание, не более		Отпускание, не менее		Время отпускания, не менее, с	
			рабочего			поляризуемого								
	L11	рабочей, L11	поляризующей, L21	номинальные		предельное отклонение, %	номинальное напряжение, В	предельное отклонение, %	напряжение, В	ток, А	напряжение, В	ток, А	при номинальном питании	при предельном отклонении
				напряжение, В	ток, А									
ПЛЗУ-2700/4500 БПЗУ-2700/4500	2700±15%	4500±15%		24	—	+15 -10	24	+15 -10	16	—	3,6	—	—	—
	1450±15%	4500±15%		24	—	+15 -10	24	+15 -10	16	—	3,6	—	—	
ПЛЗМУ-600/1300 БПЗМУ-600/1300	600±10%	1300±15%		24	—	+15 -10	24	+15 -10	15	—	3,4	—	0,5	0,45
ПЛЗМУ-40/2200 БПЗМУ-40/2200	40±10%	2200±15%		—	0,095	+15 -10	24	+15 -10	—	0,064	—	0,014	0,35	0,30
ПЛЗУ-73/1000 БПЗУ-73/1000	73±10%	1000±10%		—	0,051	+15 -10	12	+15 -10	—	0,034	—	0,0077	—	—

времени отпускания реле производят с момента выключения рабочей обмотки реле до момента размыкания замыкающих контактов. Предельная величина времени отпускания измеряется при рабочем напряжении (токе) 0,9 от номинального.

Сопротивление обмоток постоянному току при температуре +20°C должно соответствовать табл. 43.

Таблица 43

Обмоточные данные катушек

Тип реле	Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
			номинальное	предельное отклонение
ПЛЗУ-2700/4500 БПЗУ-2700/4500	0,100	22500	2700	±15%
	0,090	30000	4500	±15%
ПЛЗУ-1450/4500 БПЗУ-1450/4500	0,090	11500	1450	±15%
	0,090	30000	4500	±15%
ПЛЗМУ-600/1300 БПЗМУ-600/1300	0,112	5400	600	±10%
	0,090	8000	1300	±15%
ПЛЗМУ-40/2200 БПЗМУ-40/2200	0,250	2100	40	±10%
	0,090	15000	2200	±15%
ПЛЗУ-73/1000 БПЗУ-73/1000	0,25	3900	73	±10%
	0,125	13500	1000	±10%

Электрическая прочность и сопротивление изоляции те же, что и для реле РЭЛ.

Обмоточные данные катушек реле должны соответствовать указанным в табл. 43.

Механические характеристики реле те же, что и у реле РЭЛ.

Контактная система реле содержит два переключающих контакта (2 фт) и два замыкающих контакта (2 ф).

Расположение контактов реле приведено на рис. 29.

Контакты реле должны обеспечивать:

— $0,8 \cdot 10^6$ включений и выключений цепей для нормальнодействующих реле ПЛЗУ, БПЗУ и $0,5 \cdot 10^6$ для медленнодействующих реле ПЛЗМУ, БПЗМУ каждым фронтальным контактом активной нагрузки 1 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А; 220 В переменного тока и каждым тыловым контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А; 220 В переменного тока;

— $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Остальные требования к контактной системе те же, что и для реле РЭЛ.

Реле изготавливают для температур окружающего воздуха от +50 до –45°C, влажности до 100% при температуре +25°C.

Если в результате транспортирования и хранения сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 1,0 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5–10 коммутаций постоянного тока 5 А, 24 В со сменой полярности. Увеличение указанного сопротивления цепи контактов до величины 1,0 Ом не является браковочным признаком.

Остальные условия эксплуатации те же, что и для реле РЭЛ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 28. Масса реле не более 1,2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПЛЗУ, ПЛЗМУ приведен в табл. 38, реле БПЗУ, БПЗМУ приведен в табл. 39.

11. Реле огневые типов О2, ОЛ2, БО2

Реле предназначены для контроля целостности нитей светофорных ламп при непосредственном последовательном включении реле и светофорной лампы.

Реле типов О2, ОЛ2, БО2 созданы на основе унифицированной конструкции реле типа РЭЛ. Реле О2, ОЛ2 — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах. Реле БО2 — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Конструкция огневого реле О2 показана на рис. 30. Магнитная система имеет унифицированную конструкцию с базовым реле типа РЭЛ и содержит якорь 4, ярмо 15 и два сердечника 11, на каждом из которых размещены по две катушки. Стабильность взаимного расположения ярма и сердечников при производстве, транспортировке и эксплуатации реле обеспечена применением фиксатора 9. Обмотки подключены к штепсельным выводам 18. Вывод 17 используется для внутренних соединений. Якорь закреплен на ярме при помощи скобы 7 и может свободно поворачиваться на призматичной опоре в процессе работы реле. Конструкция скобы 7 обеспечивает повышение надежности закрепления якоря. На якоре прикреплена бронзовая пластина 10, обеспечивающая зазор не менее 0,15 мм между якорем и обоими сердечниками. Этот зазор необходим для исключения залипания якоря и сохранения стабильности параметра замедления на отпускание. Возврат якоря в начальное положение обеспечивается в основном действием силы тяжести двух специальных грузов 14. Грузы закрепляются на якоре планкой 6. Свободное размещение

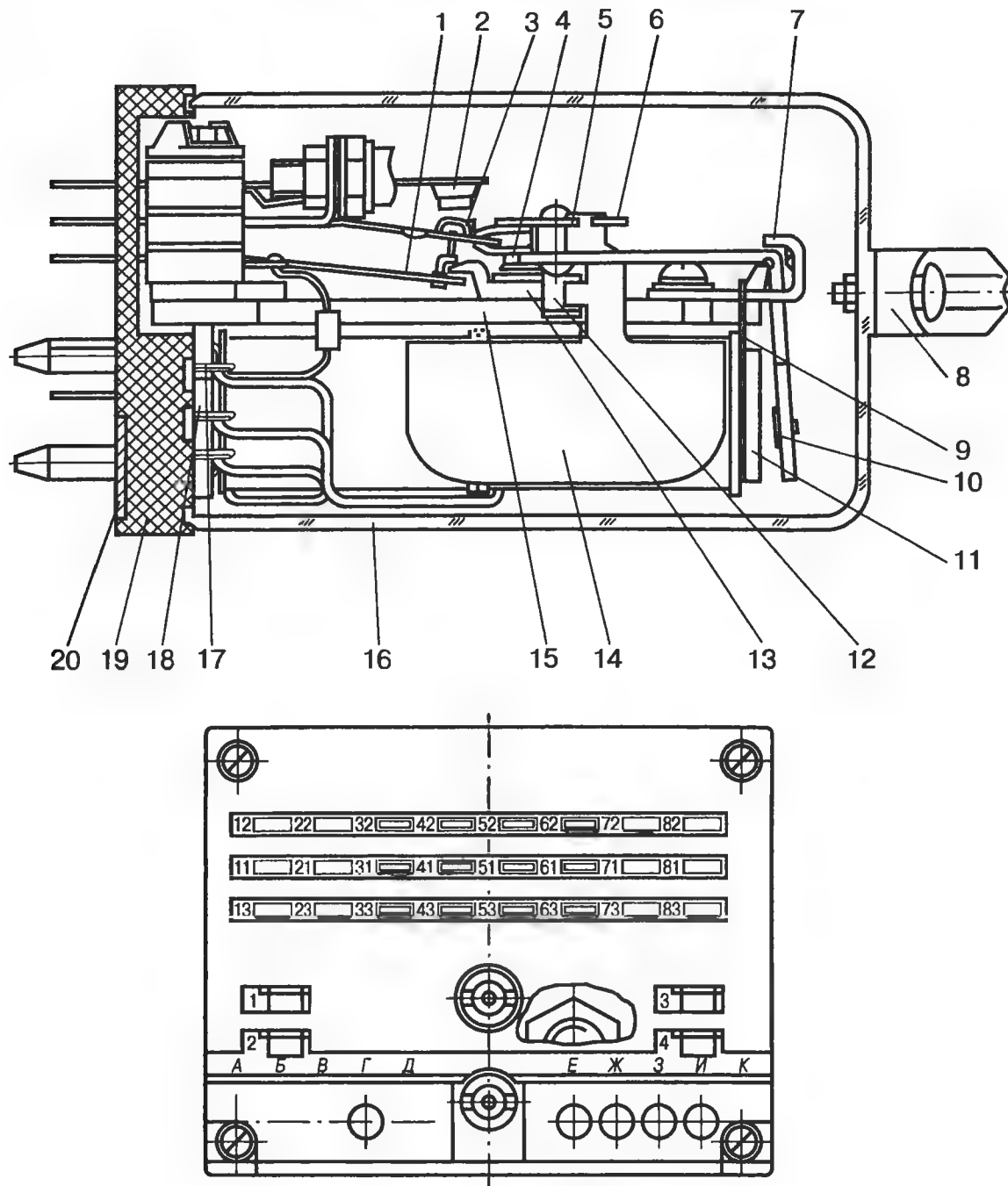


Рис. 30. Огневое реле О2

грузов на якоре, а также достигаемое регулировкой оптимальное расположение ограничителя 12 относительно этих грузов обеспечивает повышение виброустойчивости, а также малое время вибрации тыловых контактов при работе реле.

Контактная система содержит четыре переключающих контакта, каждый из которых состоит из фронтального 2, подвижного 3 и тылового 1 контактов. Пружины всех подвижных контактов перемещаются по действием объединяющего их в единую систему пластмассового подвода 5, закрепленного на якоре. Объединение всех подвижных

ных контактов поводком якоря в расположенную на одной линии систему позволяет практически исключить влияние люфта в шарнирном соединении подвижной контактной пружины с якорем на механические параметры контактов. Сочетание этой системы с жестким упором 13 тыловых контактов обеспечивает надежность и стабильность параметров контактных групп. Пружины фронтальных контактов опираются на упорные пластины.

Конструкция контактного узла реле обеспечивает простоту его регулировки и контроля, стабильность электрических и механических параметров всех контактов при производстве реле. Реле закреплено на пластмассовом основании 19, имеющем планку избирательности 20, которая дает возможность избирательного включения в штепсельную розетку реле 252 разновидностей. Избирательность реле предусмотрена для исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого: для реле О2-0,33/150 — БВГДК; для реле О2-0,7/150 — АБВЖЗ; ОЛ2 — БВГДЕ. Реле закрыто прозрачным колпаком 16, который вместе с ручкой 8 закрепляется гайкой и пломбируется.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 44. Электрические схемы включения реле приведены на рис. 31. В реле О2-0,7/150, БО2-0,7/150, О2-0,33/150, БО2-0,33/150 в качестве диодов VD1, VD2 применены диоды КД206А, ТТЗ.362.141 ТУ, в качестве VD3 — диоды КД105В, ТРЗ.362.060 ТУ.

В реле ОЛ2-88 и БО2-88 в качестве диодов VD применены диоды КД205Б.

Таблица 44

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей

Тип реле	Номер чертежа	Особенности варианта исполнения
О2-0,7/150	24587-00-00	Штепсельное
БО2-0,7/150	24587-00-00-01	Нештепсельное
О2-0,33/150	24587-00-00-02	Штепсельное
БО2-0,33/150	24587-00-00-03	Нештепсельное
ОЛ2-88	24558-00-00	Штепсельное
БО2-88	24558-00-00-01	Нештепсельное
О2-0,28/150		Штепсельное
БО2-0,28/150		Нештепсельное

Электрические и временные характеристики реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 45 и 46.

Таблица 45

Электрические и временные характеристики реле

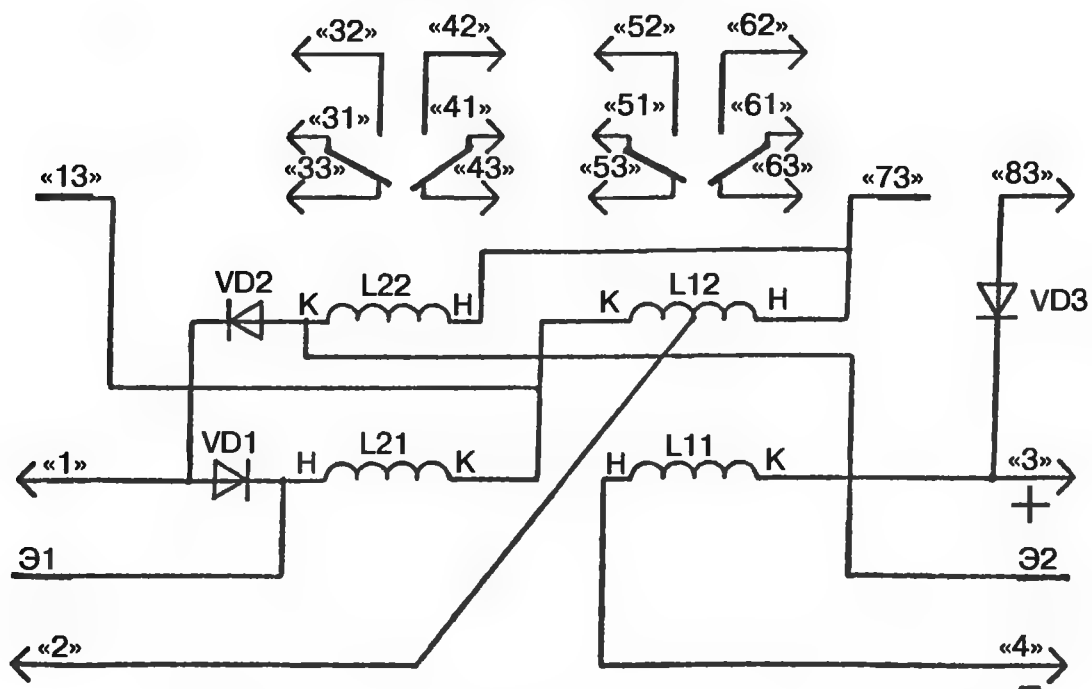
Тип реле	Напряжение, В		Ток, А		Время отскакивания при напряжении 12 В, не менее, с	Предельно допустимое при эксплуатации напряжение питания, В	Предельно допустимый ток питания, А	Род тока	Клеммы подключения питания реле
	срабатывания, не более	отпускания, не менее	срабатывания, не более	отпускания, не менее					
О2-0,7/150, БО2-0,7/150	8,0	1,8	—	—	0,12	16,0	—	постоянный	3—4
	—	—	0,720	0,220	—	—	1,5	переменный	1—2
О2-0,33/150, БО2-0,33/150	8,0	1,8	—	—	0,12	16,0	—	постоянный	3—4
	—	—	1,000	0,300	—	—	2,0	переменный	1—2
ОЛ-88 БО2-88	—	—	0,060	0,027	—	—	0,180	переменный	1—2, перемычка 71—81
	—	—	0,098	0,045	—	—	0,300	переменный	1—83, перемычка 81—83
	15,0	5,0	—	—	—	32,0*	—	постоянный	плюс — к клемме 4, минус — к клемме 3
* Номинальное напряжение питания 24 В $\pm 10\%$.									

Таблица 46

Электрические и временные характеристики реле

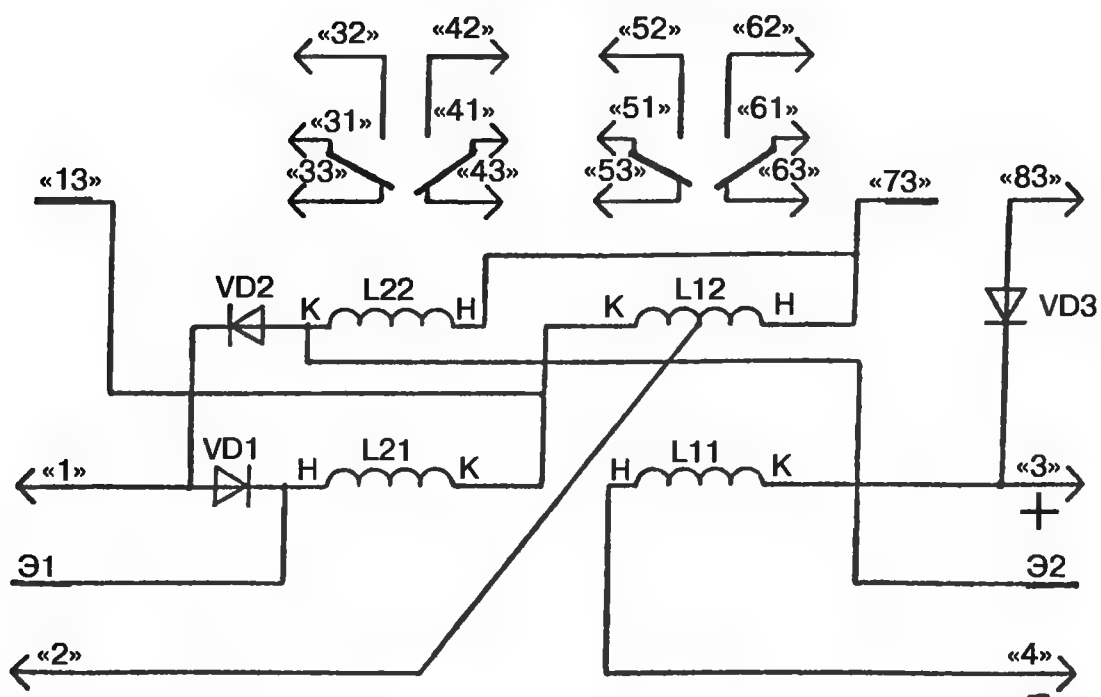
Тип реле	Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Время отскакивания, не менее, С	Предельно допустимое при эксплуатации напряжение питания, В	Предельно допустимый ток питания, А	Род тока	Клеммы подключения реле
	В	А	В	А					
О2-0,28/150 БО2-0,28/150	—	0,300	—	1,000	—	—	2,0	пост.	1—2
	1,8	—	8	—	0,12 при 12 В	16	—	пост.	3—4

O2-0,7/150, БО2-0,7/150



Обозначения со стороны закрепления реле

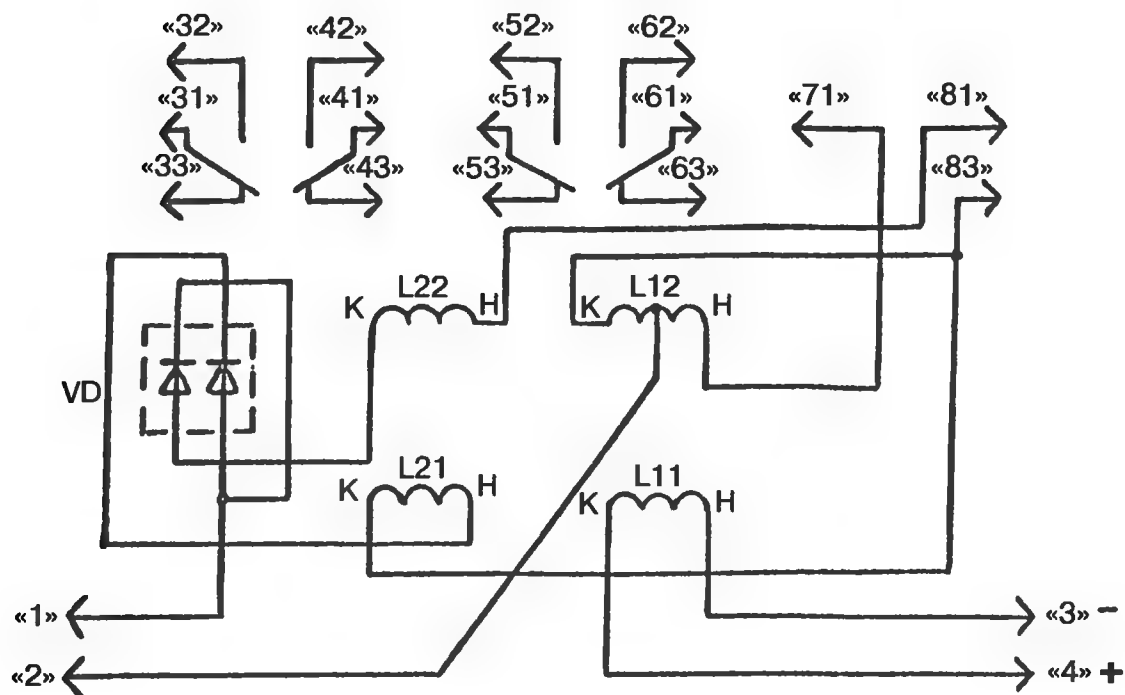
O2-0,33/150, БО2-0,33/150



Обозначения со стороны закрепления реле

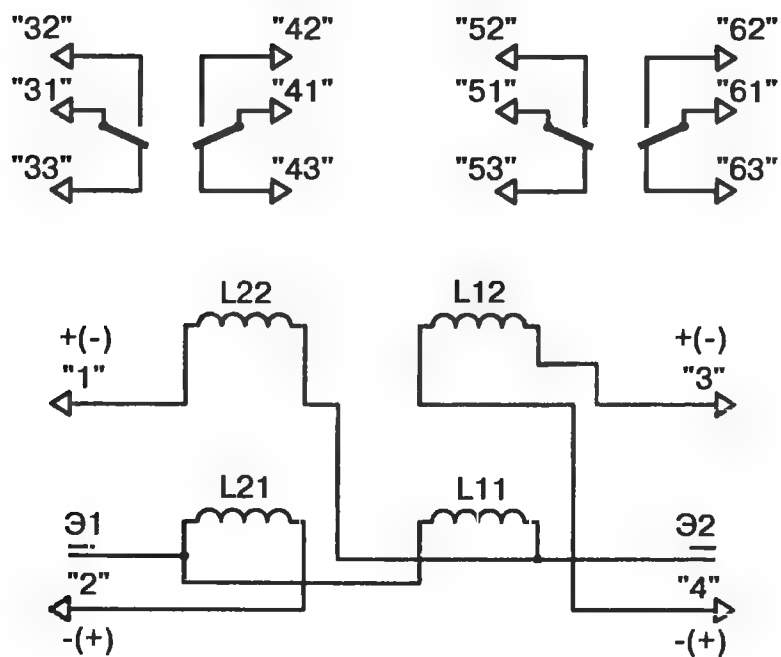
Рис. 31. Электрические схемы включения

ОЛ2-88, БО2-88



Обозначения со стороны закрепления реле

О2-0,28/150, БО2-0,28/150



Обозначения со стороны закрепления реле

и расположение контактов огневых реле

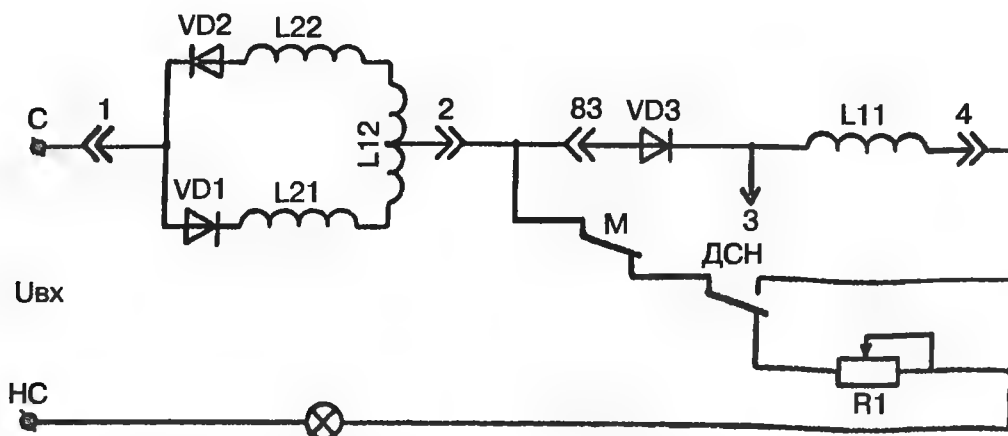


Рис. 32. Схема проверки работы реле О2-0,33/150 и О2-0,7/150 в мигающем режиме

Схема проверки работы реле О2-0,33/150 и О2-0,7/150 в мигающем режиме приведена на рис. 32. Реле должны устойчиво работать при мигающем режиме питания по данной схеме:

- импульс 1 с — нормальный режим 10 В или режим двойного снижения 4,5 В;
- интервал 0,5 с — не более 1 В.

Испытание реле О2-0,33/150 и О2-0,7/150 в мигающем режиме производится следующим образом: устанавливается напряжение на лампе 10 В при М↓ и ДСН↑ — изменением $U_{вх}$, 4,5 В при М↓ и ДСН↓ — изменением величины R1. Схема испытывается при нормальном режиме — ДСН↑ и двойном снижении напряжения — ДСН↓. В схеме с лампой 15 Вт, 12 В испытывается реле О2-0,7/150, в схеме с лампой 25 Вт, 12 В испытывается реле О2-0,33/150.

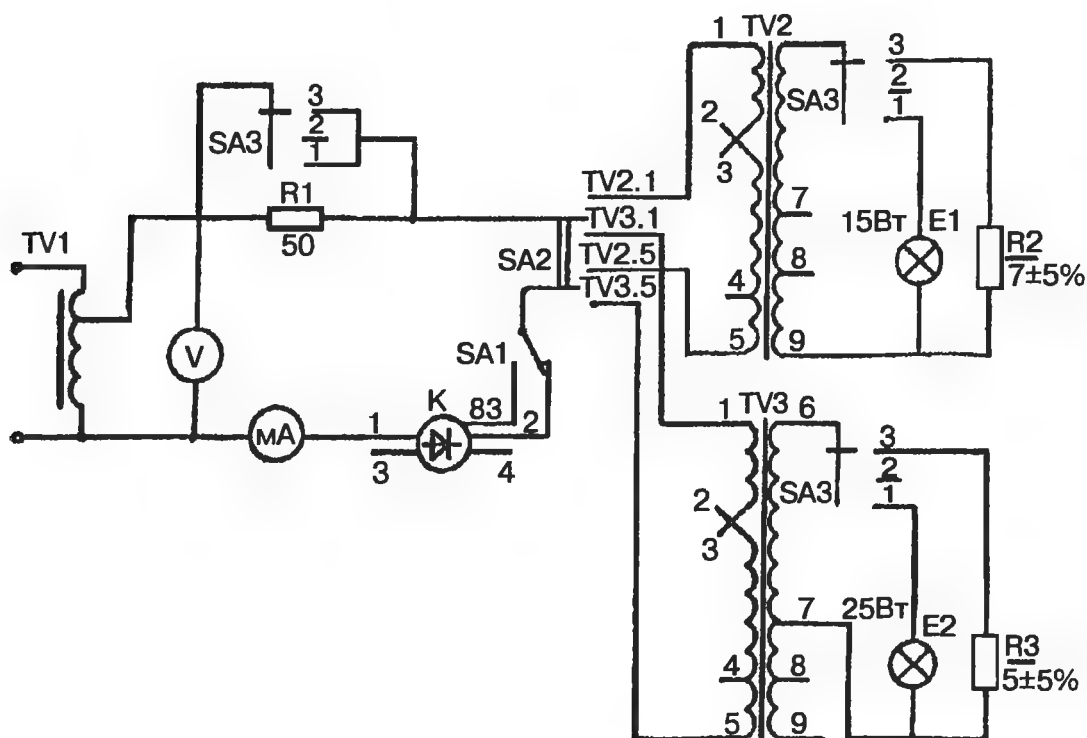
При работе с трансформаторами СТ-5, имеющими ток холостого хода 25 мА и СТ-4 с током холостого хода 18 мА, реле ОЛ2-88 и БО2-88 должны обеспечивать:

а) с трансформатором СТ-4, нагруженным лампой 15 Вт, 12 В, срабатывание якоря при замыкании цепи лампы с холодной нитью накала при приложенном к схеме напряжении 90 В;

б) с трансформатором СТ-4, нагруженным лампой 15 Вт, 12 В с нагретой нитью, срабатывание якоря при приложенном к схеме напряжении не более 120 В;

в) отпускание якоря и замыкание размыкающих контактов при перегорании нити сигнальной лампы 25 Вт, 12 В, включенной во вторичную обмотку трансформатора СТ-5, или сигнальной лампы 15 Вт, 12 В, включенной во вторичную обмотку трансформатора СТ-4, при напряжении на входе 220 В.

Схема испытания реле ОЛ2-88 и БО2-88 приведена на рис. 33. Проверку токов срабатывания и отпускания реле на переменном токе производят приборами класса точности не хуже 2,5 при следующем положении переключателей: SA1 — 2, SA2 — TV-2, SA3 — 3 — для схемы контроля с трансформатором СТ-4 и лампой 15 Вт, 12 В;



К — испытываемое реле ОЛ2 и БО2
 TV2 — трансформатор СТ-4
 TV3 — трансформатор СТ-5

Рис. 33. Схема испытания реле ОЛ2-88 и БО2-88

SA1 — 1, SA2 — TV-3, SA3 — 3 — для схемы контроля с трансформатором СТ-5 и лампой 25 Вт, 12 В. Проверку напряжения срабатывания и отпускания на постоянном токе производят приборами класса точности не хуже 1,5. На катушки реле подают ток или напряжение, равное предельно допустимому при эксплуатации, указанному в табл. 45. Напряжение или ток плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение или ток отпускания. Затем напряжение или ток уменьшают до нуля, цепь питания временно прерывают и на катушки реле в том же направлении подают напряжение или ток, которые плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученное значение принимают за напряжение или ток срабатывания.

При проверке срабатывания реле по пункту «а» переключатели должны находиться в следующих положениях: SA1 — 2, SA2 — TV-2, SA3 — 2.

Проверку срабатывания реле по пункту «б» производят при замкнутой цепи лампы путем плавного повышения напряжения, подводимого к схеме от нуля при следующем положении переключателей: SA1 — 2, SA2 — TV-2, SA3 — 1. Испытание по пункту «в» должно производиться при следующих положениях переключателей: SA1 —

2, SA2 — TV-2, SA3 — 1 — для схемы контроля с трансформатором СТ-4 и лампой 15 Вт, 12 В, а также SA1 — 1, SA2 — TV-3, SA3 — 1 — для схемы контроля с трансформатором СТ-5 и лампой 25 Вт, 12 В.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции те же, что и для реле РЭЛ.

Обмоточные данные катушек реле должны соответствовать указанным в табл. 47.

Таблица 47

Обмоточные данные катушек

Тип реле	Обозначение обмоток	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом		Примечание
		марка	диаметр, мм		номинальное	предельное отклонение	
О2-0,7/150, БО2-0,7/150	L11	ПЭВЛ	0,160	2750	150	±10%	Средний вывод от 100 витков
	L12		0,630	200	0,7		
	L21, L22	ПЭВ1	0,630	200	0,7		
О2-0,33/150, БО2-0,33/150	L11	ПЭВЛ	0,160	2750	150	±10%	Средний вывод от 68 витка
	L12		0,750	135	0,33		
	L21, L22	ПЭВ1	0,750	135	0,33		
ОЛ2-88, БО2-88	L11	ПЭВЛ	0,140	6500	400	±10%	Средний вывод от 1650 витка
	L12		0,200	3300	100		
	L21		0,180	2100	88		
	L22		0,180	2100	88		
О2-0,28/150 БО2-0,28/150	L12	ПЭВЛ	0,160	2750	150	±10%	—
	L11 L21 L22	ПЭВ-1	1,000	68	0,093		

Механические характеристики реле те же, что и у реле РЭЛ, за исключением того, что у реле ОЛ2-88 и БО2-88 физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении, после покрытия их защитным слоем, должен быть не менее 0,30 мм.

Контактная система реле — четыре переключающих контакта (4 фт). Материалом для фронтальных контактов служит серебро — угловая композиция, а для подвижных и тыловых — серебро.

Расположение контактов реле приведено на рис. 31.

Контакты реле О2, ОЛ2, БО2 должны обеспечивать:

— $0,8 \cdot 10^6$ включений и выключений каждым фронтальным контактом активной нагрузки 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А; 220 В

переменного тока и каждым тыловым контактом 1 А, 24 В постоянного тока или 0,3 А; 220 В переменного тока. При коммутации каждым контактом нагрузки более 1 А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовой клемме питания;

— $3 \cdot 10^6$ коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Сопротивление цепи контактов должно соответствовать следующим величинам:

- для замыкающих (ф) — не более 0,3 Ом;
- для размыкающих (т) — не более 0,03 Ом.

Испытание контактов на число срабатываний проводят так же, как и у реле РЭЛ.

Реле изготавливают для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от $+50^{\circ}\text{C}$ до -45°C , влажности до 100% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

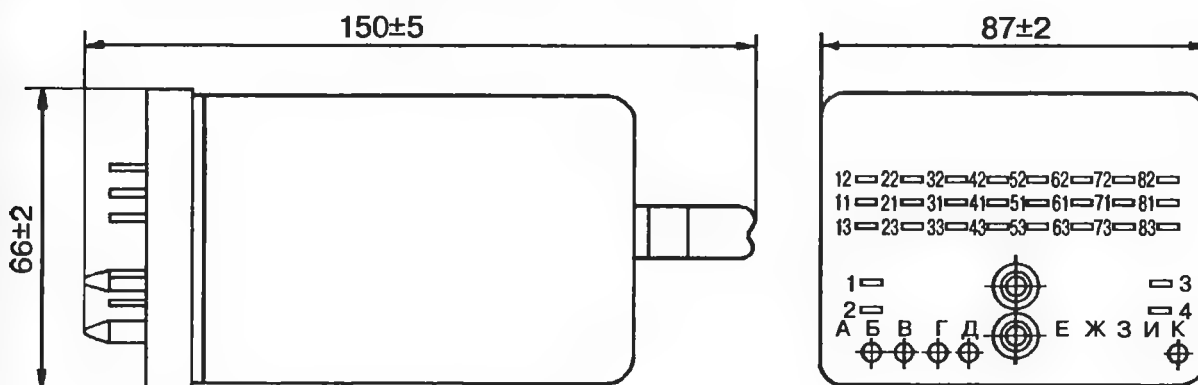
Рабочее положение реле — горизонтальное, контактным набором вверх. Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Если в результате транспортирования и хранения сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 0,5 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5–10 коммутаций постоянного тока 5 А, 24 В со сменой полярности или чисткой контактов шлифовальной шкуркой ЭС.К37.5.А ГОСТ 10054-82.

Срок гарантии — три года с момента введения в эксплуатацию, но не более четырех лет со дня отгрузки потребителю, при условии предварительного хранения не более шести месяцев.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 34; масса не более 1,1 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле О2 приведен в табл. 48, реле БО2 приведен в табл. 49, реле ОЛ2-88 приведен в табл. 50, реле БО2-88 приведен в табл. 51.



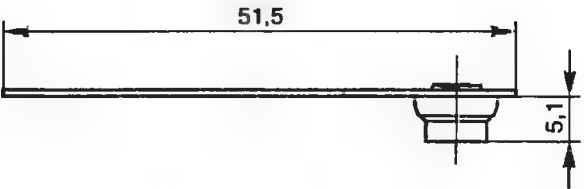
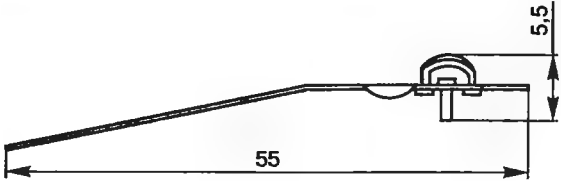
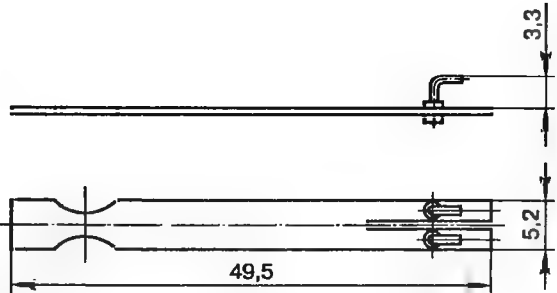
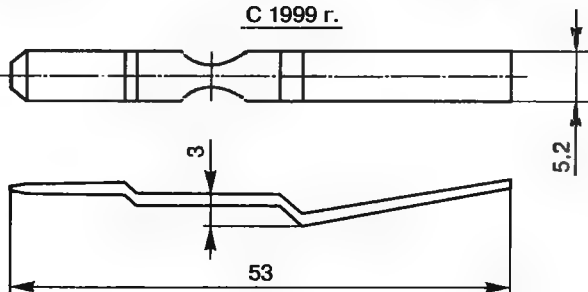
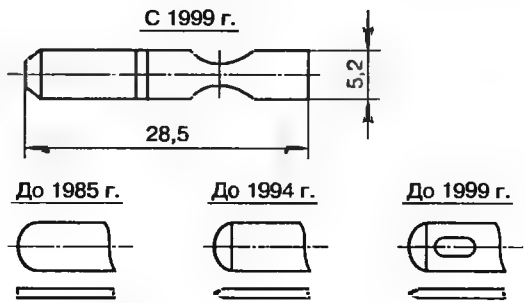
Реле О2

Рис. 34. Габаритный чертеж огневых реле

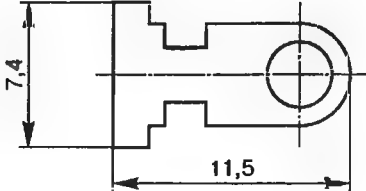
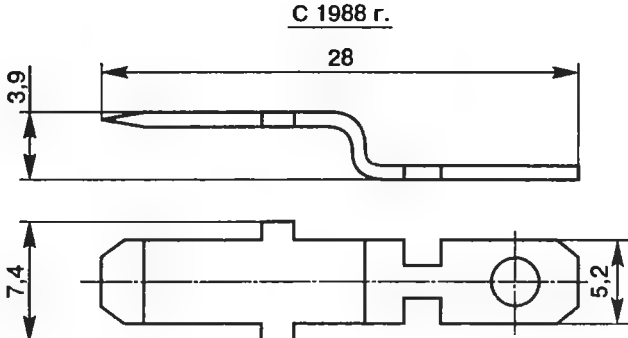
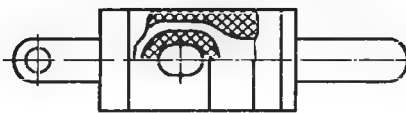
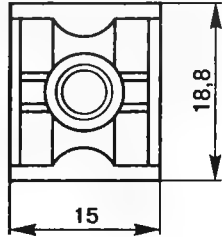
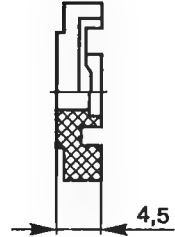
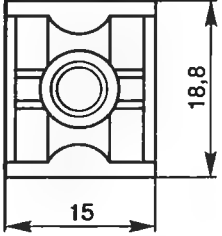
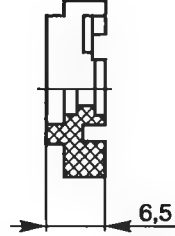
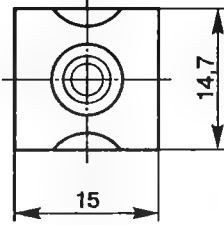
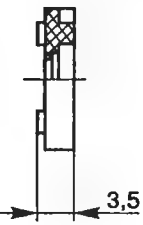
12. Запасные части реле О2

Таблица 48

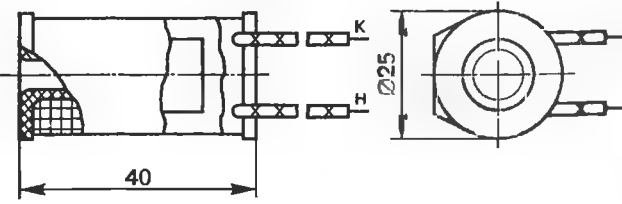
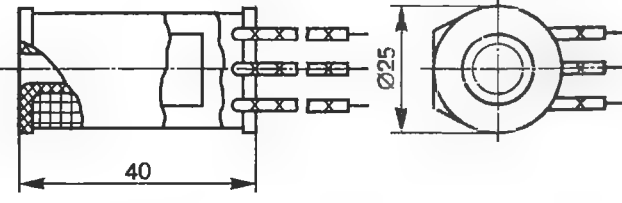
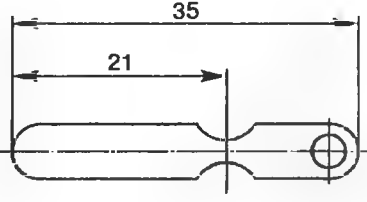
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле О2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
3	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
4	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	 <p>С 1999 г.</p> <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p>
5	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	 <p>С 1999 г.</p> <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p>

Продолжение табл. 48

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	 
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	 
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	 

Продолжение табл. 48

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Катушка	24538-09-00 -08 -13	Шпуля-фенопласт 03-010-02			
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Марка провода	Диаметр, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	24538-09-00	О2-0,7/150	ПЭВЛ	0,16	2750	150 ±10%
	-08		ПЭВ-1	0,63	200	0,7 ±10%
	24538-09-00	О2-0,33/150	ПЭВЛ	0,16	2700	150 ±10%
	-13		ПЭВ-1	0,75	135	0,33 ±10%
12	Катушка	24538-09-00- -07 -12	Шпуля-фенопласт 03-010-02			
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	
	24538-09-00-07	О2-0,7/150	0,63	200	0,7 ±10%	
	-12	О2-0,33/150	0,75	135	0,33 ±10%	
13	Пластина	24558-01-02- -01	Латунь Л63. Покрытие НЗ			

Примечания.

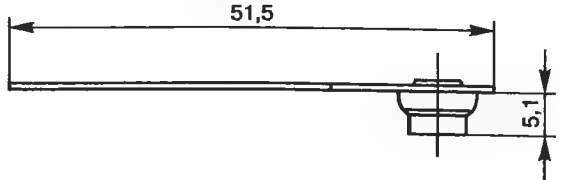

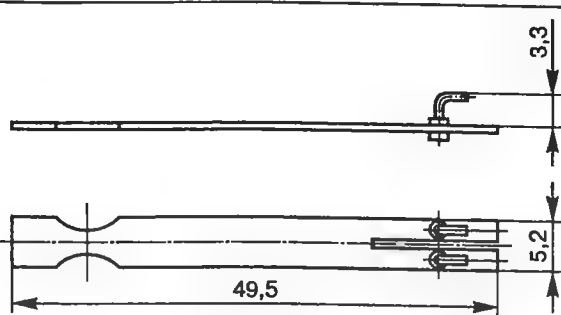
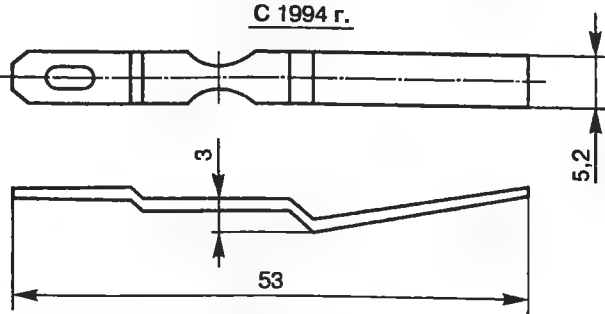
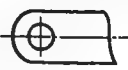
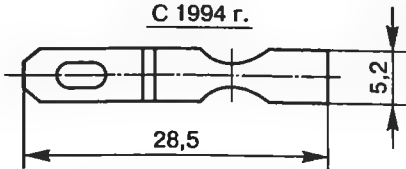
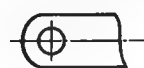
Позиции 4 и 5. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.

Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

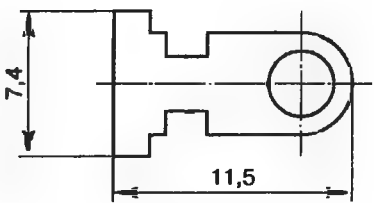
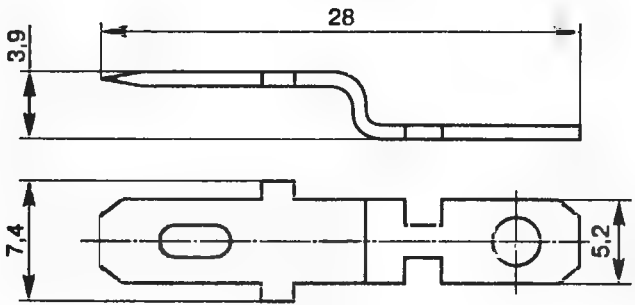
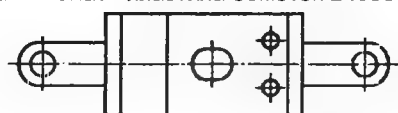
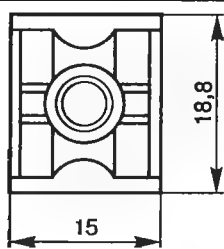
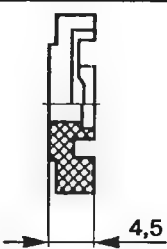
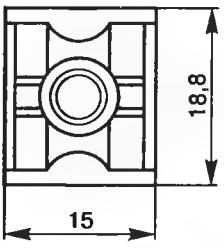
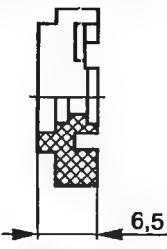
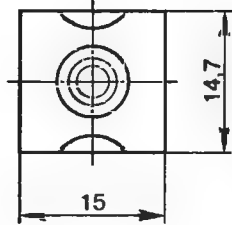
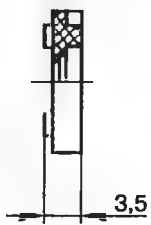
13. Запасные части реле БО2

Таблица 49

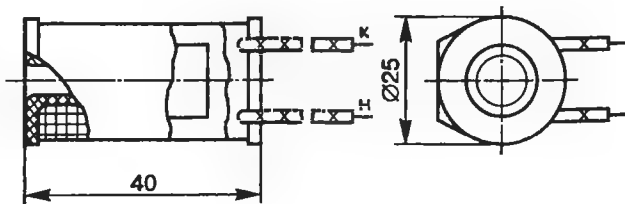
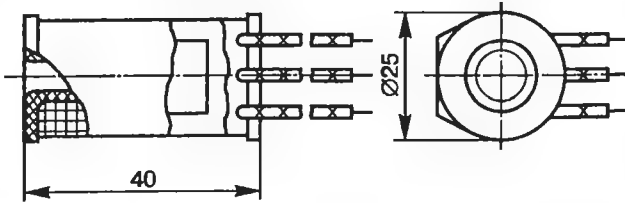
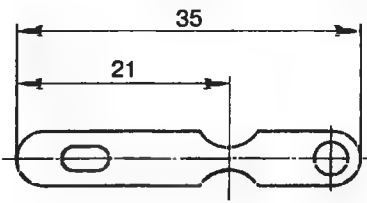
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БО2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
3	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
4	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
5	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 49

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	 
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	 
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	 

Продолжение табл. 49

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Катушка	24538-09-00 -08 -13	Шпуля-фенопласт 03-010-02			
	Номер чертежа катушки	Тип рвля	Марка провода	Диаметр, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	24538-09-00	БО2-0,7/150	ПЭВЛ	0,16	2750	150 ±10%
	-08		ПЭВ-1	0,63	200	0,7 ±10%
	24538-09-00	БО2-0,33/150	ПЭВЛ	0,16	2700	150 ±10%
	-13		ПЭВ-1	0,75	135	0,33 ±10%
	12	Катушка	24538-09-00- -07 -12	Шпуля-фенопласт 03-010-02		
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	
	24538-09-00-07	БО2-0,7/150	0,63	200	0,7 ±10%	
	-12	БО2-0,33/150	0,75	135	0,33 ±10%	
	13	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ		

Примечания.

Позиция 4. Пластины упорные выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.

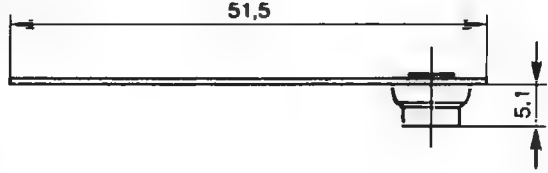

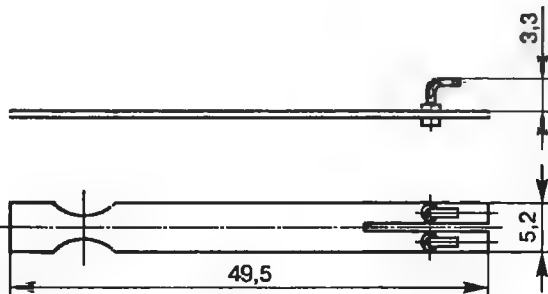
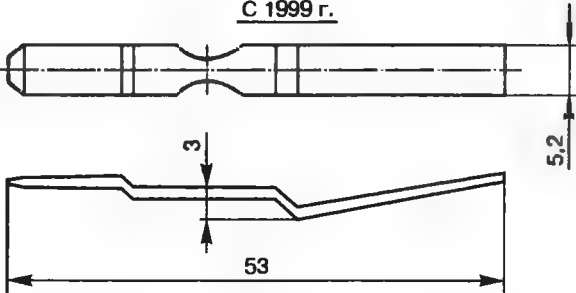
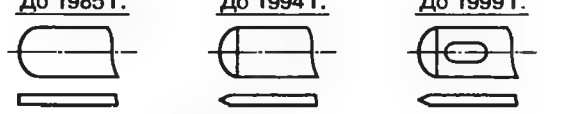
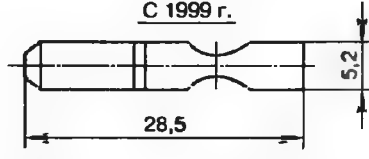
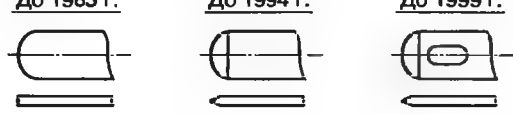
Позиция 5. То же самое.

Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

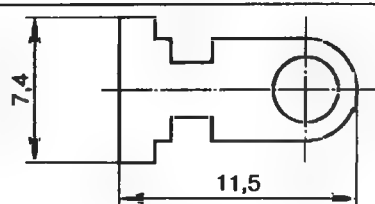
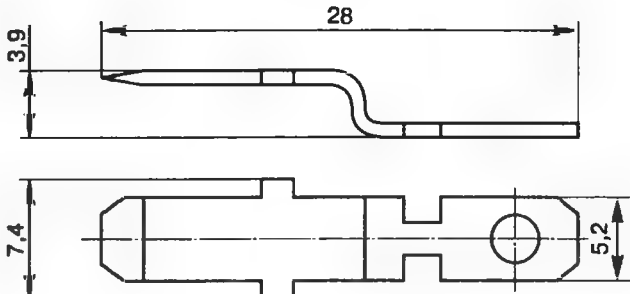

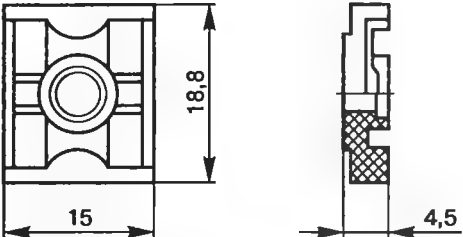
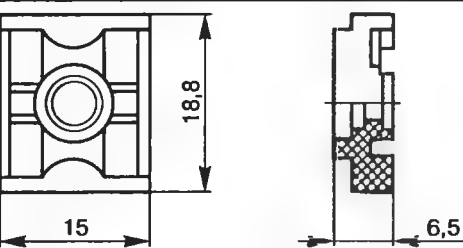
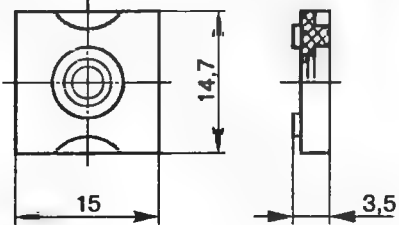
14. Запасные части реле ОЛ2-88

Таблица 50

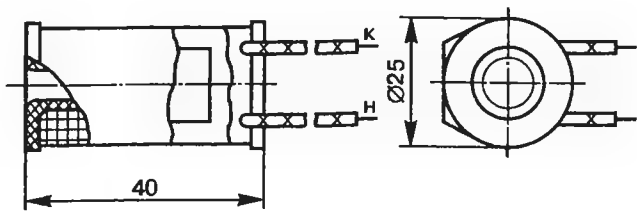
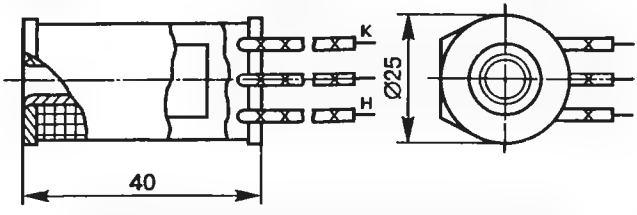
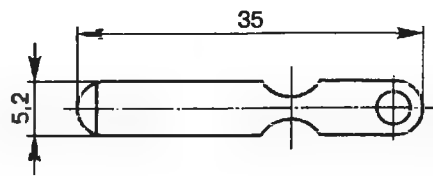
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ОЛ2-88

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 
5	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 

Продолжение табл. 50

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 50

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Катушка	24538-06-00 24538-09-00-02	Шпуля-фенопласт 03-010-02.			
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	
	24538-06-00	ОЛ2-88	0,14	6500	400±10%	
	24538-09-00-02		0,18	2100	88±10%	
12	Катушка	24538-06-00-05	Шпуля-фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВЛ Ø0,2 мм. Число витков 1650+1650. Сопротивление 100 Ом ± 10%</p>		
13	Пластина	24558-01-02-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.			

Примечания.

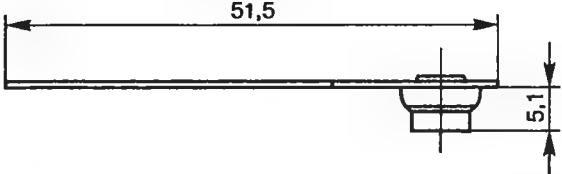
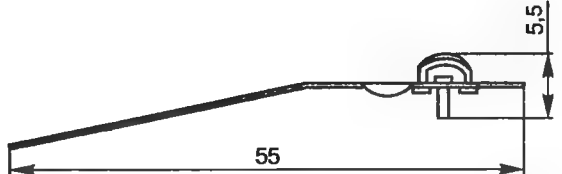
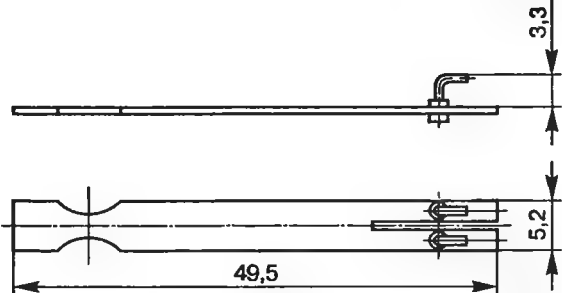
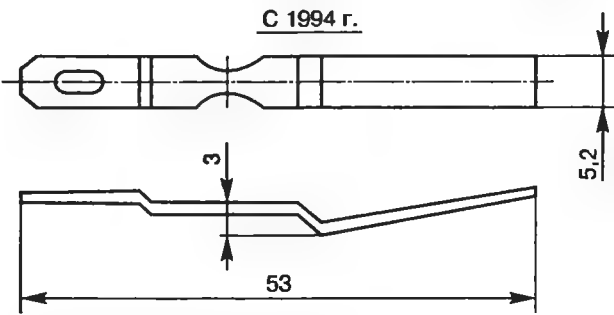
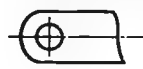
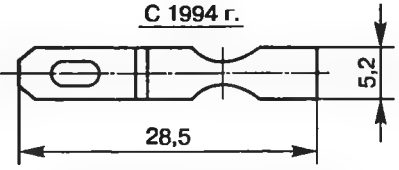

Позиции 4 и 5. Изменения после 1994 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.

Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

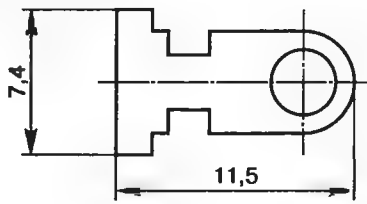
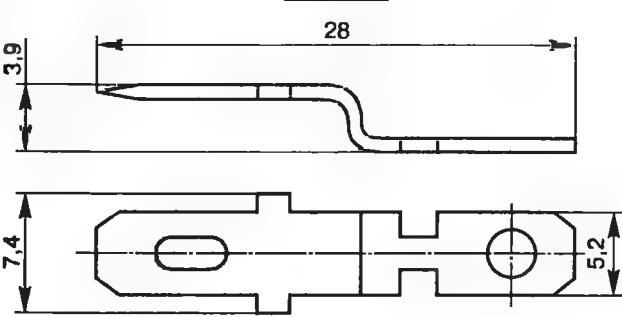

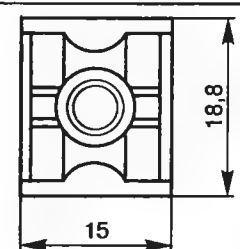
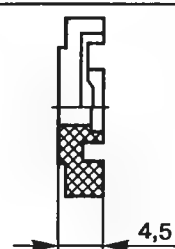
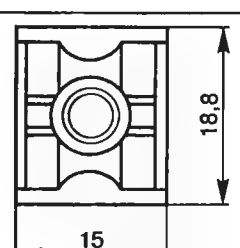
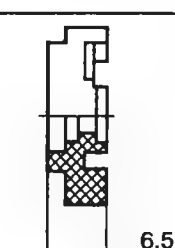
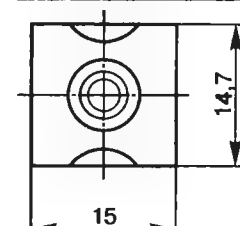
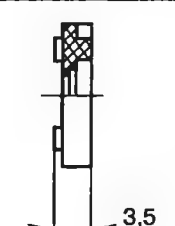
15. Запасные части реле БО2-88

Таблица 51

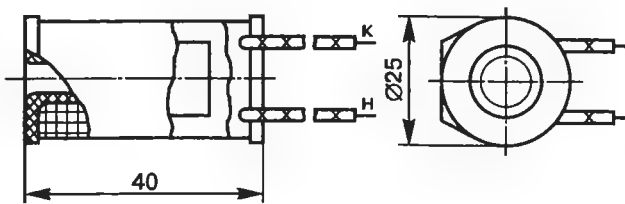
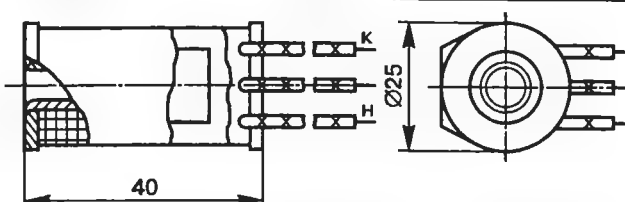
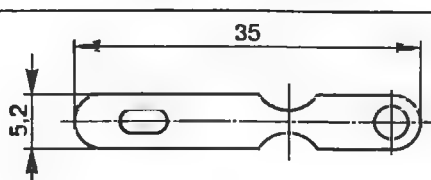
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БО2-88

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
5	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 51

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	 
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	 
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	 

Продолжение табл. 51

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Катушка	24538-06-00 24538-09-00-02	Шпуля-фенопласт 03-010-02.			
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	
	24538-06-00	Б02-88	0,14	6500	400±10%	
	24538-09-00-02		0,18	2100	88±10%	
12	Катушка	24538-06-00-05	Шпуля-фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВЛ Ø0,2 мм. Число витков 1650+1650. Сопротивление 100 Ом ± 10%</p>		
13	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.			

Примечания.

Позиция 4. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г. взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.

Позиция 5. То же самое.

Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

16. Реле электромагнитные переменного тока типов А2, БА2

Реле предназначены для включения резервного питания в случае аварии питающей линии.

Реле А2-220 (черт. 24593-00-00) — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах. Реле БА2-220 (черт.

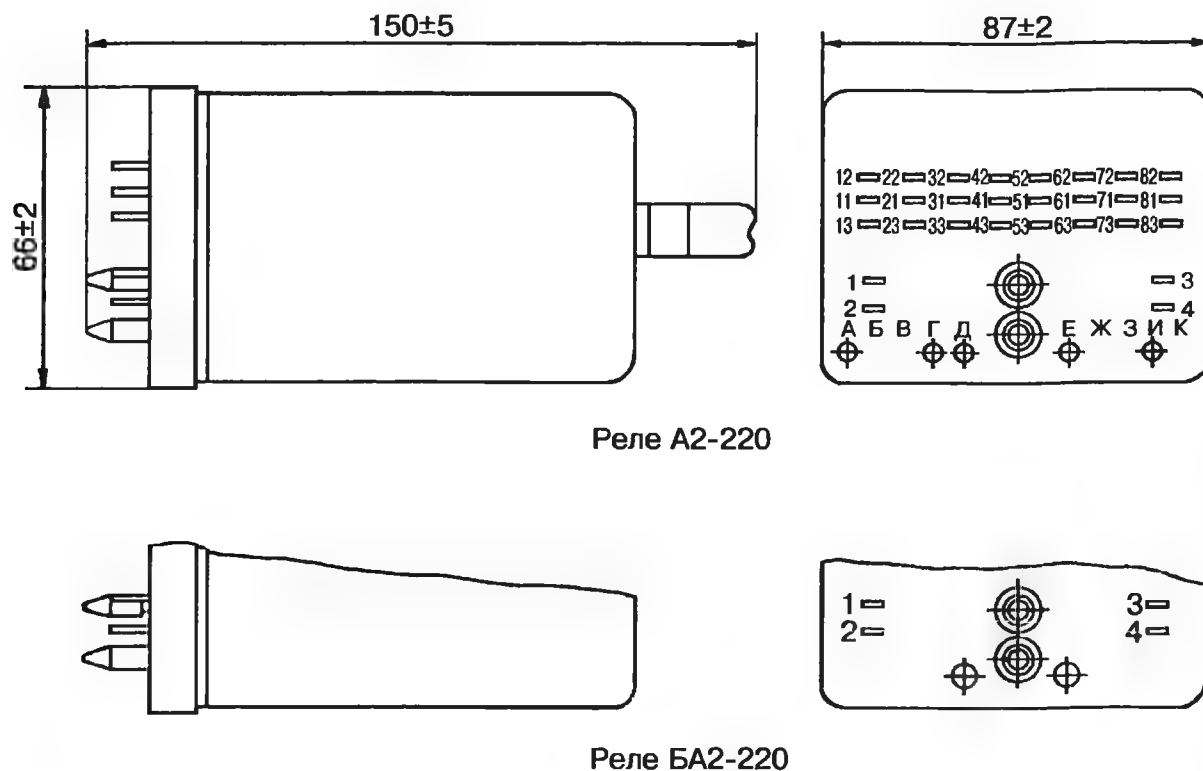


Рис. 35. Габаритные чертежи и коды избирательности реле А2 и БА2

24593-00-00-01) — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Предусмотрена избирательность реле с целью исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого. Коды избирательности реле приведены на рис. 35. Конструкция реле А2, БА2 аналогична описанной ранее конструкции реле О2 и БО2. Отличается реле параметрами контактной системы, схемой включения и обмоточными данными.

Электрическая схема включения реле приведена на рис. 36. В корпусе реле установлены два выпрямителя ВД1, ВД2 типа КД-205Б УФ3.362.004 ТУ и стабилитрон ВД3 типа КС630А аАО.336.545 ТУ.

Установленный ресурс должен быть не менее 10^5 циклов.

Электрические характеристики реле А-220, БА-220:

Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	$2800 \pm 10\%$
Напряжение питания, В	$220 \pm 10\%$
Напряжение срабатывания, не более, В	190
Напряжение отпускания, не менее, В	133
Клеммы подключения питания реле	3—83

Проверку напряжения срабатывания и отпускания реле проводят приборами класса точности не хуже 1,5 на переменном токе частотой 50 Гц.

На обмотках реле плавно повышается напряжение до момента притяжения якоря до упора. Полученную при этом величину прини-

мают за напряжение срабатывания. Затем напряжение плавно снижается до момента отпадания якоря. Полученную при этом величину принимают за напряжение отпущания.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции те же, что и у реле РЭЛ.

Обмоточные данные:

Сопротивление одной обмотки постоянному току, Ом	$2800 \pm 10\%$
Число витков одной обмотки	23000
Диаметр провода марки ПЭВЛ, мм	0,10

Механические характеристики реле А2 и БА2 те же, что и у ранее описанного реле РЭЛ, за исключением контактного нажатия. Контактное нажатие на замыкающих контактах реле А2 и БА2 должно быть не менее 0,294 Н (30 гс), а на размыкающих контактах не менее 0,196 Н (20 гс).

Контактная система содержит четыре переключающих контакта (4 фт), выполненных из материала СрКд 86-14.

Расположение контактов реле А2 и БА2 приведено на рис. 35 и 36.

Контакты реле должны обеспечивать:

— 10^5 переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц, 10 А при напряжении 127 В и реактивной нагрузке ($\cos \varphi = 0,6$);

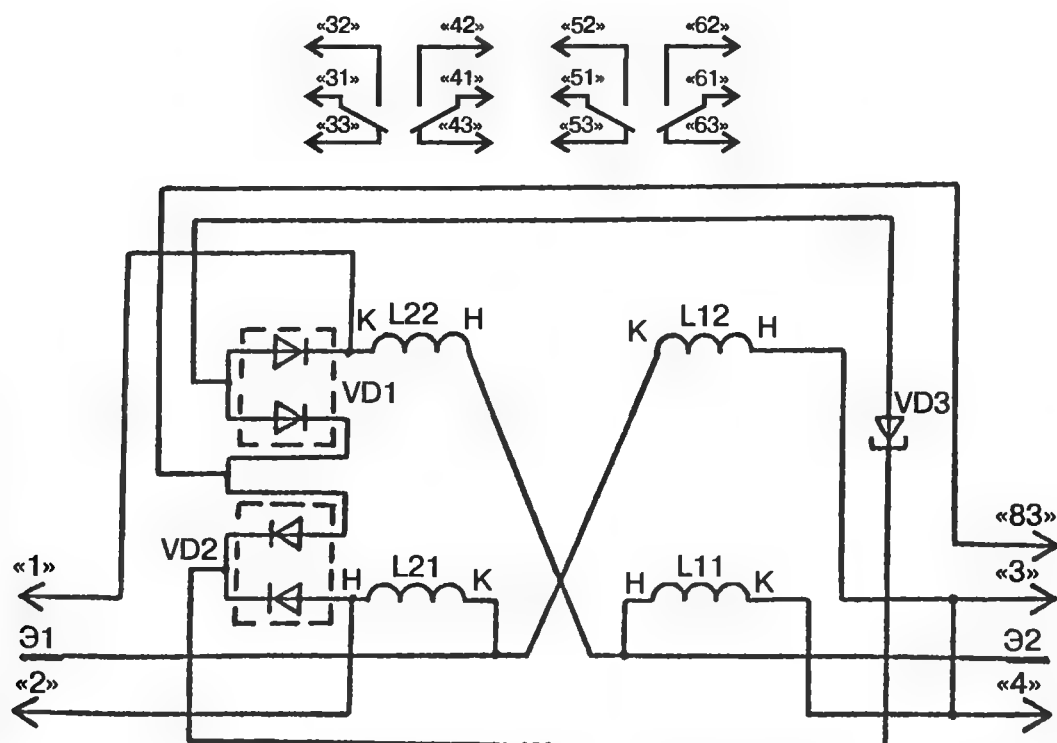


Рис. 36. Электрическая схема включения и расположение контактов реле А2 и БА2

— 10^5 переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц, 5 А при напряжении 220 В и реактивной нагрузке ($\cos \varphi = 0,6$).

Соппротивление цепи контактов должно быть не более 0,15 Ом.

Реле должно обеспечивать не менее 10^7 срабатываний без нагрузки на контакты. Замкнутые контакты должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 10 А. Температура нагрева контактов при таком токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C .

Замкнутые контакты не должны размыкаться независимо от того, возбуждено реле или не возбуждено, при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 g в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

Реле изготавливают для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от $+50^\circ\text{C}$ до -45°C , влажности до 100% при температуре $+25^\circ\text{C}$.

Гарантийный срок тот же, что и для реле РЭЛ.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 35; масса реле не более 1,1 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле А2-220 приведен в табл. 52, реле БА2-220 приведен в табл. 53.


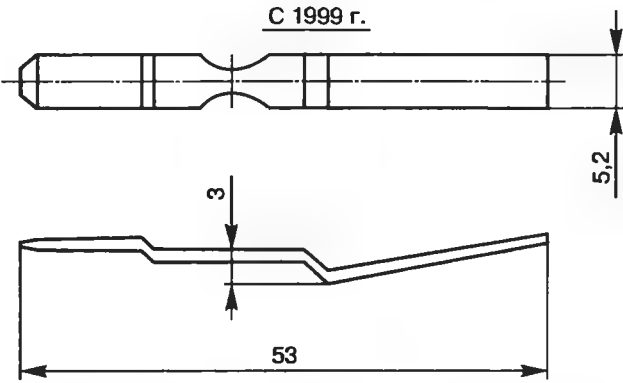
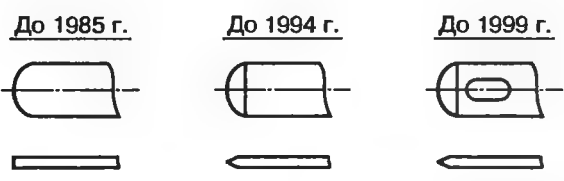
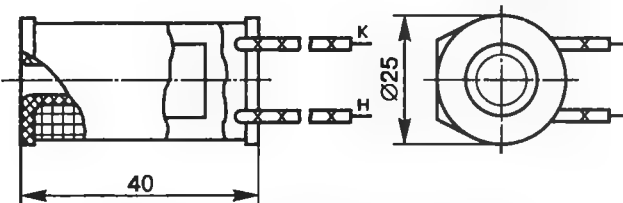
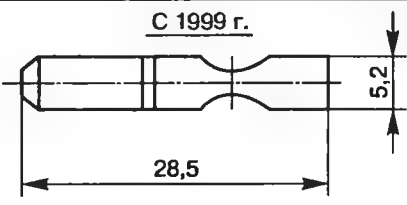
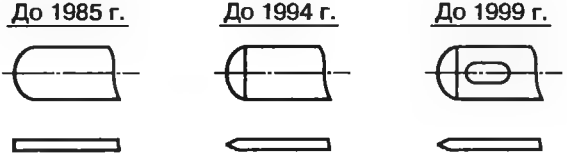
17. Запасные части реле А2-220

Таблица 52

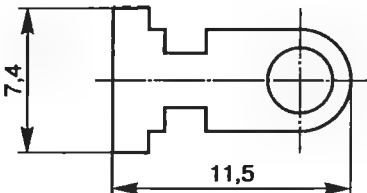
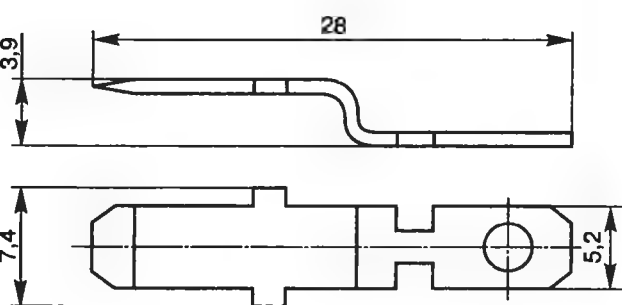

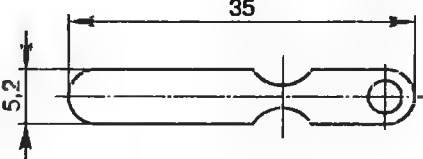
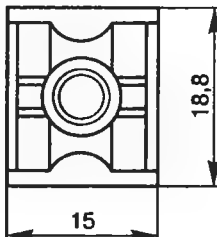
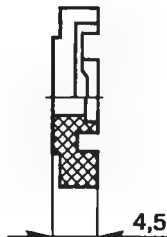
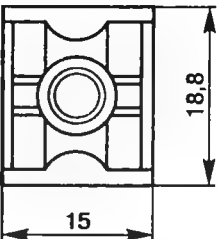
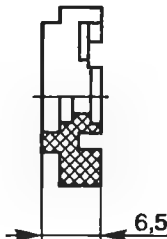
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле А2-220

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	
2	Пластина контактная	24593-03-00	Пластина — бронза БрОФ. Контакт — СрКд 86-14	

Продолжение табл. 52

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пластина тыловая	24593-04-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	
4	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 
5	Катушка	24538-06-00-06	Шпуля-фенопласт 03-010-02	 <p>Провод ПЭВЛ Ø0,1 мм. Число витков 11500. Сопротивление 1400 Ом ± 15%</p>
6	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 

Продолжение табл. 52

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
9	Пластина	24558-01-02-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
10	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	 
11	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	 

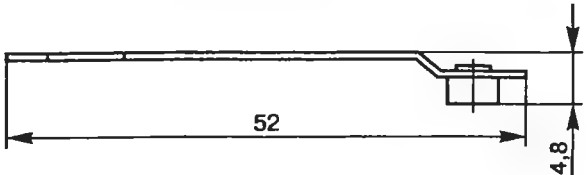
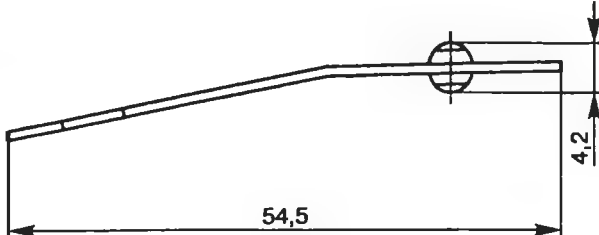
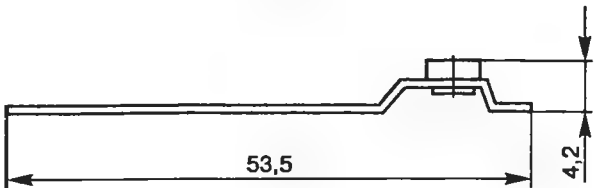
Продолжение табл. 52

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	
<p>Примечания.</p> <p>Позиции 4 и 6. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.</p> <p>Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.</p>				

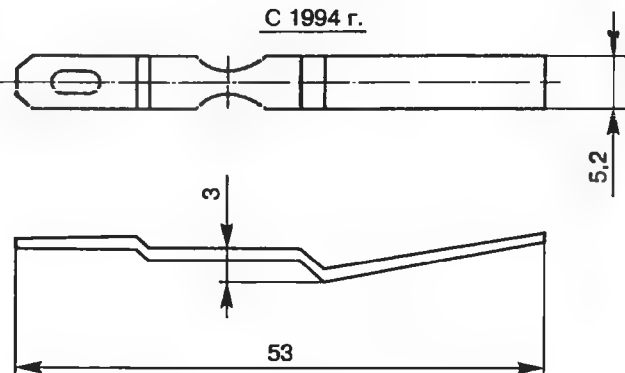
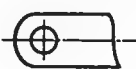
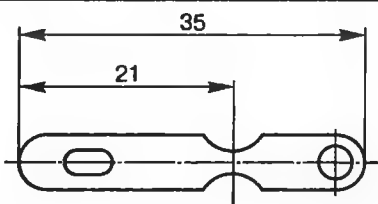
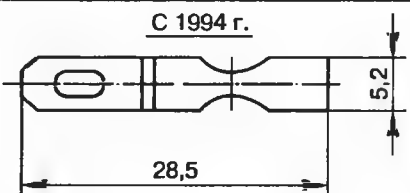
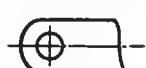
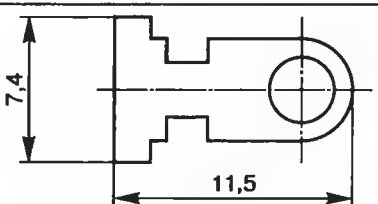
18. Запасные части реле БА2-220

Таблица 53

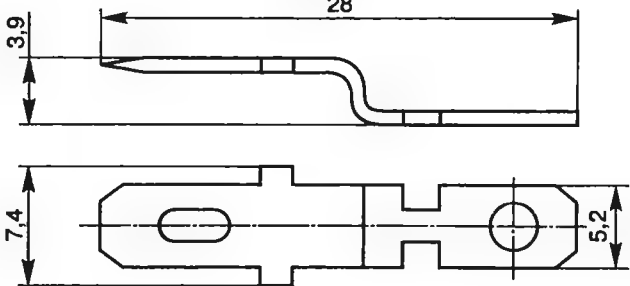
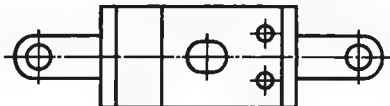
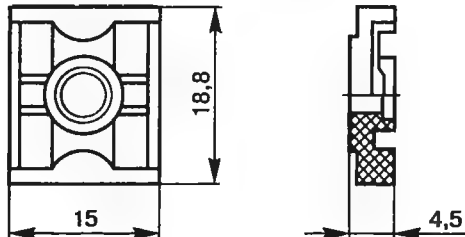
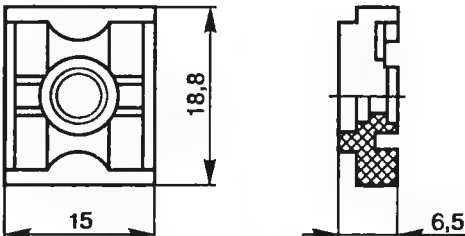
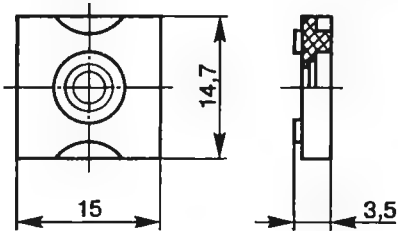
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БА2-220

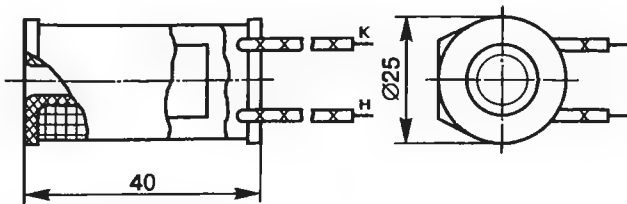
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	
2	Пластина контактная	24593-03-00	Пластина — бронза БрОФ. Контакт — СрКд 86-14	
3	Пластина контактная	24593-04-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	

Продолжение табл. 53

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
5	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
6	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 
7	Лепесток	24538-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 53

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12	Катушка	24538-06-00-06	Шпуля-фенопласт 03-010-02	 <p>Провод ПЭВЛ Ø0,1 мм. Число витков 11500. Сопротивление 1400 Ом ± 15%</p>
<p>Примечания. Позиция 4. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна. Позиция 6. То же самое. Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г., только пластины обмоток, а не лепестки.</p>				

19. Реле электромагнитные постоянного тока типов С2, БС2, С5, БС5, 1БС5

Реле С2, БС2 (рис. 37, а) предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле С5, БС5, 1БС5 (рис. 37, б) предназначены для осуществления электрических зависимостей в схемах управления стрелочными электроприводами.

Реле С2 и С5 — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах; реле БС2, БС5, 1БС5 — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Реле С5-0,64/200 (черт. 24610-00-00), БС5-0,64/200 (черт. 24610-00-00-01), 1БС5-0,64/200 (черт. 24611-00-00) содержат по два переключающих контакта с усиленными замыкающими контактами, снабженными магнитами дугогашения.

Реле С2-400 (черт. 24595-00-00), БС2-400 (черт. 24595-00-00-01), С2-1000 (черт. 24595-00-00-02), БС2-1000 (черт. 24595-00-00-03), С5-1200/200 (черт. 24653-00-00) и БС5-1200/200 (черт. 24653-00-00-01) не содержат усиленных контактов.

Предусмотрена избирательность реле для исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого: коды избирательности реле С2-400 — АГДЕК, С2-1000 — ВЕЖЗИ, С5-0,64/200 —

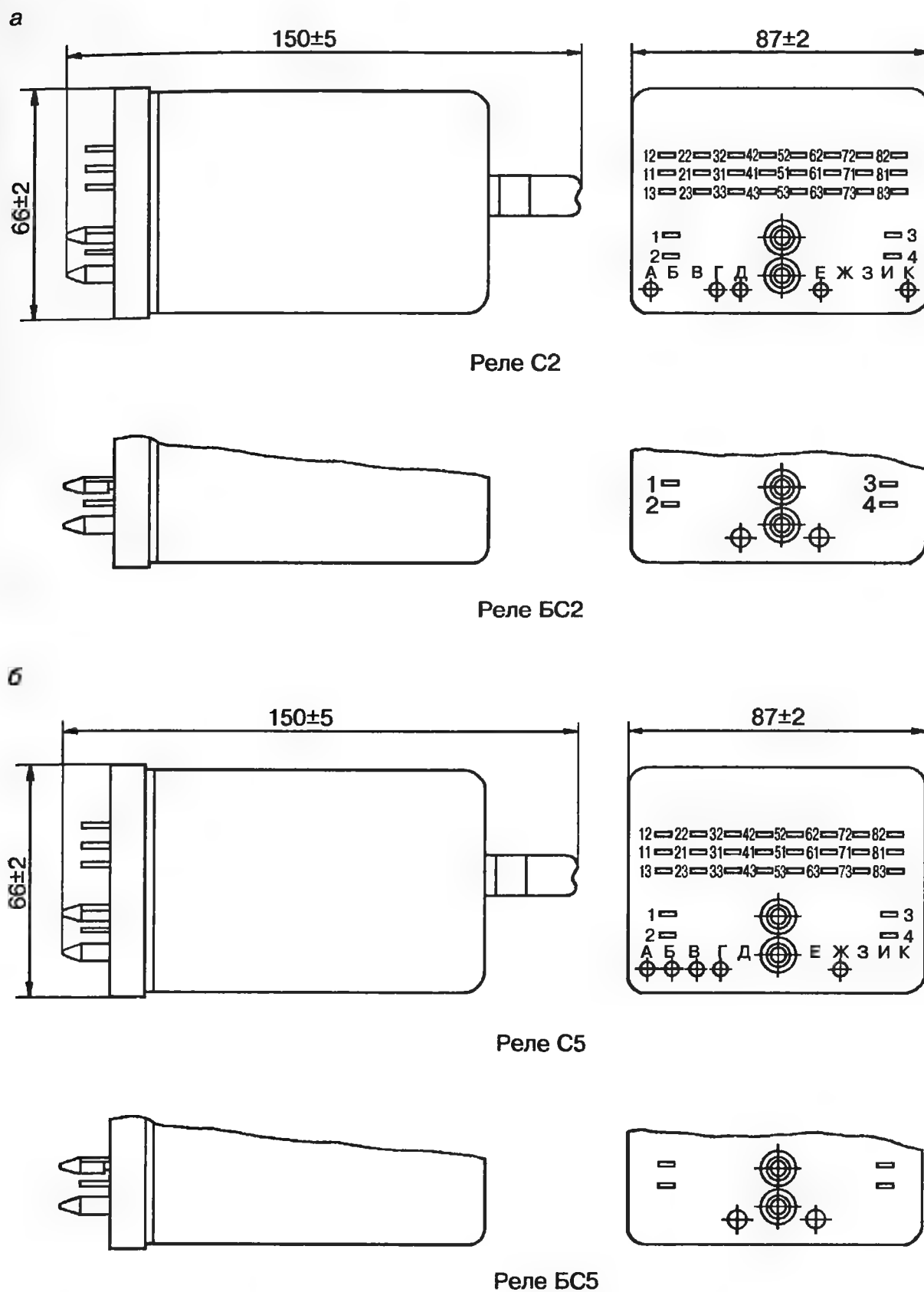


Рис. 37. Габаритные чертежи и коды избирательности: а — реле C2, BC2; б — C5, BC5, 1BC5

АБВГЖ, С5-1200/200 — ГЕЖЗИ. Реле типа С2, БС2 по конструкции магнитной и контактной систем аналогичны реле А2 и отличаются от последнего данными обмоток и схемой их включения.

Электрические схемы включения реле приведены на рис. 38.

Электрические и временные характеристики реле должны соответствовать указанным в табл. 54.

Таблица 54

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом*	Напряжение или ток			Напряжение питания, В			Время отпущения, не менее, с
		отпущения, не менее		срабатывания, не более	номинальное	предельное отклонение	предельно допустимое при эксплуатации	
		В	А	В				
С2-400, БС2-400	200	1,7	—	6,4	12	±10%	16	—
С2-1000, БС2-1000	500	3,5	—	16,0	24	±10%	32	—
С5-0,64/200, БС5-0,64/200, 1БС5-0,64/200	0,64	—	0,3	—	—	—	—	0,17 при токе 1,5 А
	200	3,0	—	15,0	—	—	32	0,2 при напряжении 24 В
С5-1200/200, БС5-1200/200	1200	5,5	—	—	—	—	45	—
	200	3,0	—	15,0	—	—	32	0,1 при напряжении 24 В
* Предельное отклонение ±10%.								

Напряжение или ток срабатывания реле, измеренные при обратной полярности на катушках реле, не должны превышать напряжение или ток, измеренные при прямой полярности, более чем на 20%.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции реле те же, что и у реле РЭЛ.

Обмоточные данные катушек реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 55.

Таблица 55

Обмоточные данные катушек

Тип реле	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
	марка	диаметр, мм		номинальное	предельное отклонение
С2-400, БС2-400	ПЭВЛ	0,20	6600	200	±10%
С2-1000, БС2-1000	ПЭВЛ	0,16	10400	500	±10%
С5-0,64/200, БС5-0,64/200, 1БС5-0,64/200	ПЭВ-1	0,710	240	0,64	±10%
	ПЭВЛ	0,180	4600	200	
С5-1200/200, БС5-1200/200	ПЭВЛ	0,125	15800	1200	±10%
	ПЭВЛ	0,180	4600	200	

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении, после покрытия их защитным слоем, не менее, мм

0,15 для реле С2, БС2; 0,3 для реле С5, БС5, 1БС5

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм

0,1—0,5

Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм

0,1—0,25

Раствор контактов при притянутах и при отпущенном положениях якоря, не менее, мм

1,3 для реле С2-400;
2,0 для реле С2-1000;
2,2 для реле С5, БС5, 1БС5

Контактное нажатие, не менее, Н (гс):

на замыкающих 0,294 Н (30 гс)

на размыкающих 0,196 Н (20 гс)

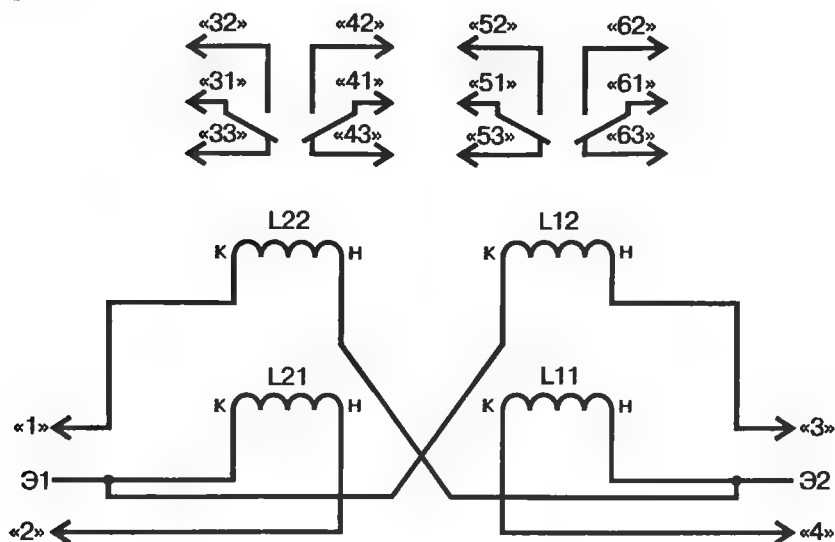
Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно. Допустимые отклонения по ходу контактов, не более, мм

0,2

Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, не менее, мм

0,35

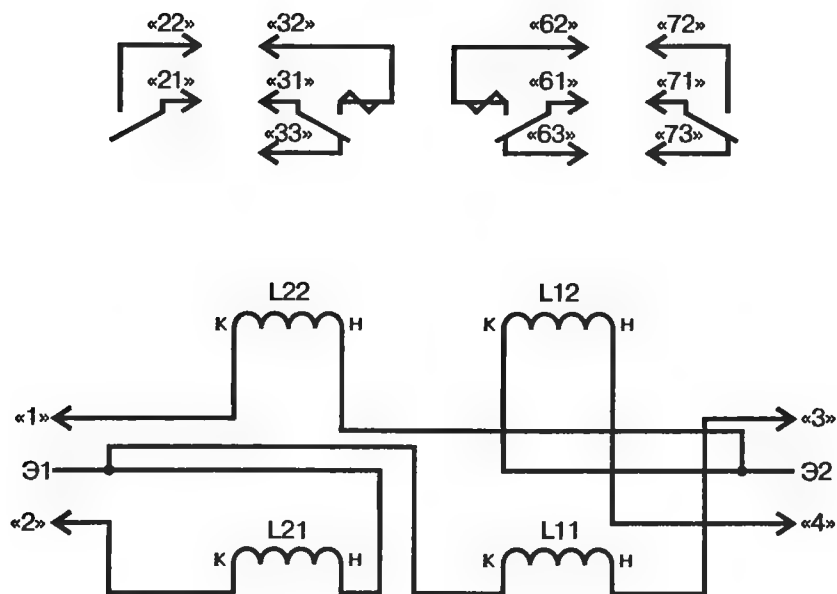
а



Реле C2, BC2

Обозначения со стороны закрепления реле

б

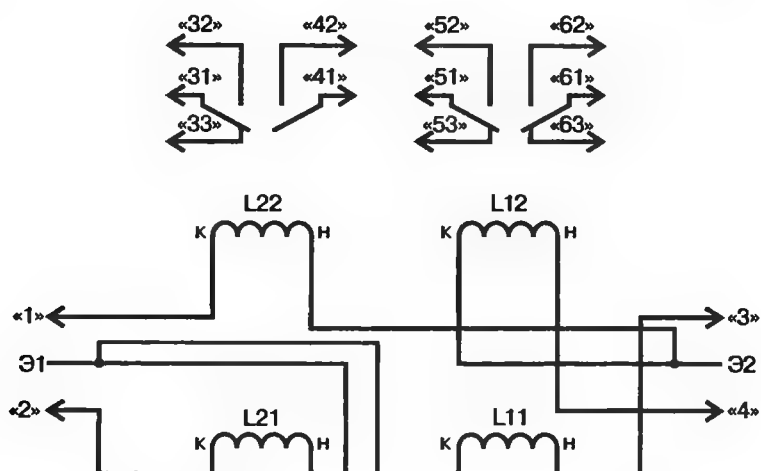


Реле C5-0,64/200, BC5-0,64/200

Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 38. Электрические схемы включения и расположение контактов: а — BC5-1200/200;

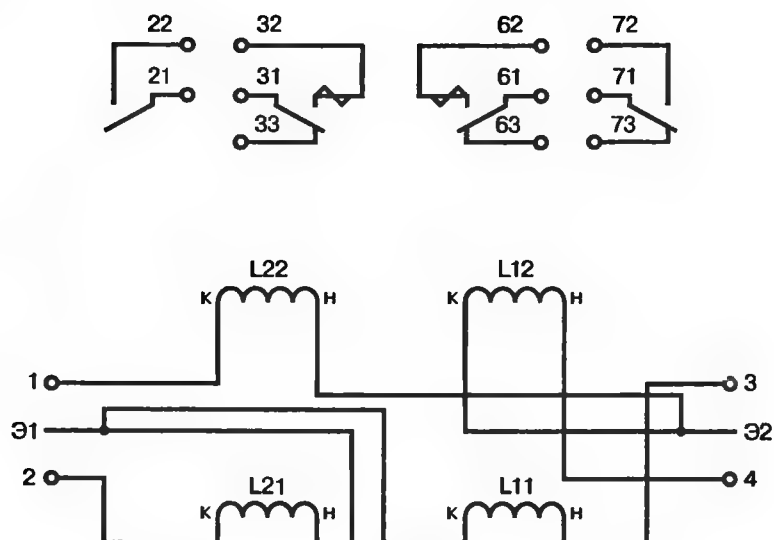
В



Реле C5-1200/200, BC5-1200/200

Обозначения со стороны закрепления реле

Г



Реле 1BC5-0,64/200

Обозначения со стороны закрепления реле

реле C2, BC2; б — реле C5-0,64/200, BC5-0,64/200; в — реле C5-1200/200, г — реле 1BC5-0,64/200

Размеры проверяют с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм, а контактное нажатие с помощью граммометра с погрешностью ± 2 гс.

Контактная система реле зависит от их типа:

С2, БС2	4 фт
С5-0,64/200, БС5-0,64/200, 1БС5-0,64/200	2 фут, 1 фт, 1 ф
С5-1200/200, БС5-1200/200	3 фт, 1 ф

Расположение контактов реле С2, БС2, С5, БС5, 1БС5 приведено на рис. 38.

Каждый размыкающий и замыкающий контакт реле С2-400, БС2-400 должен обеспечивать не менее $2 \cdot 10^6$ включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А при напряжении 12 В и активной нагрузке.

Контакты реле С2-1000, БС2-1000 должны обеспечивать:

— $5 \cdot 10^4$ переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц, 10 А при напряжении 127 В и реактивной нагрузке с $\cos \varphi = 0,6$;

— $5 \cdot 10^4$ переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 50 Гц, 5 А при напряжении 220 В и реактивной нагрузке с $\cos \varphi = 0,6$.

Контакты реле С5-0,64/200, БС5-0,64/200, 1БС5-0,64/200 должны обеспечивать:

— 10^5 включений электрической цепи постоянного тока 5 А, 220 В при активной нагрузке каждым усиленным замыкающим контактом. В аварийном режиме усиленные замыкающие контакты должны обеспечивать не менее 10 выключений активной нагрузки 6 А, 240 В постоянного тока при подключении плюса к неподвижному, а минуса к подвижному контактам;

— неусиленные замыкающие контакты и размыкающие контакты — не менее $0,4 \cdot 10^6$ включений и выключений электрической цепи 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А 220 В переменного тока 50 Гц при активной нагрузке.

Контакты реле С5-1200/200, БС5-1200/200 должны обеспечивать:

— $0,4 \cdot 10^6$ включений и выключений электрической цепи постоянного тока 1 А, 24 В и активной нагрузке каждым замыкающим и размыкающим контактом;

— 10^5 включений электрических цепей постоянного тока 5 А, 220 В и активной нагрузке каждым замыкающим контактом.

Замкнутые контакты реле С2-400, БС2-400 должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Замкнутые контакты реле С2-1000, БС2-1000, С5, БС5, 1БС5 должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 10 А. Температура нагрева кон-

тактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C.

Сопротивление цепи контактов реле С2, БС2 должно быть не более 0,15 Ом.

Сопротивление цепи контактов реле С5, БС5, 1БС5 должно соответствовать следующим величинам:

- для замыкающих (ф) — не более 0,15 Ом,
- для размыкающих (т) — не более 0,03 Ом.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

С2, БС2, С5, БС5 — для температур окружающей среды от +50 до -45°C, влажности до 100% при температуре +25°C;

1БС5 — для температур окружающей среды от +40 до +1°C, влажности до 80% при температуре +25°C.

Гарантийный срок — три года с момента введения в эксплуатацию, но не более четырех лет со дня отгрузки потребителю, при условии предварительного хранения не более шести месяцев.

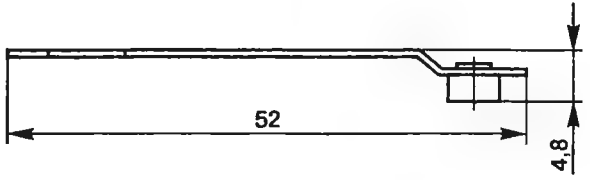
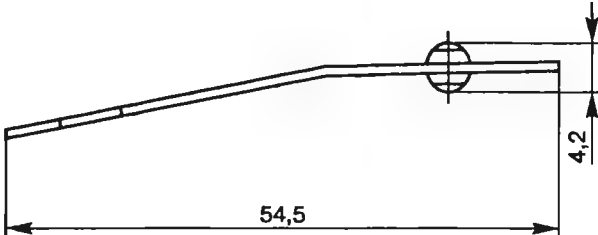
Габаритные размеры реле приведены на рис. 37; масса реле С2, БС2, С5, БС5 не более 1,1 кг, реле 1БС5 — не более 0,9 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле С-2 приведен в табл. 56, реле БС2 приведен в табл. 57, реле С5-0,64/200 приведен в табл. 58, реле БС5-0,64/200 приведен в табл. 59, реле С5-1200/200 приведен в табл. 60, реле БС5-1200/200 приведен в табл. 61.

20. Запасные части реле С2

Таблица 56

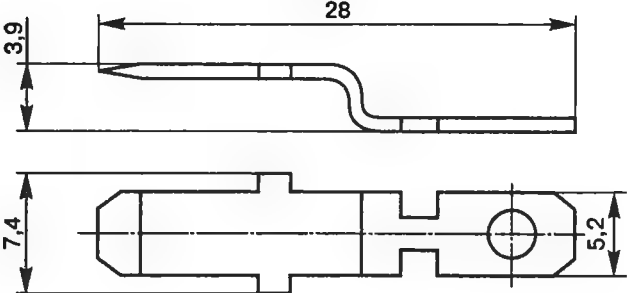
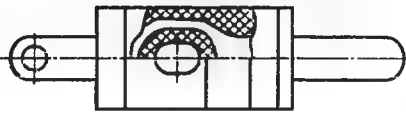
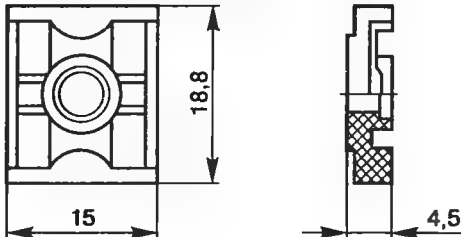
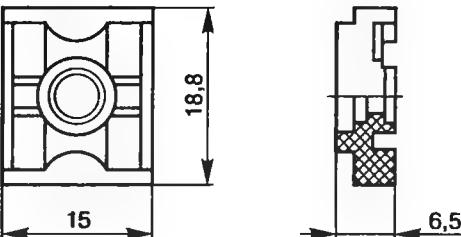
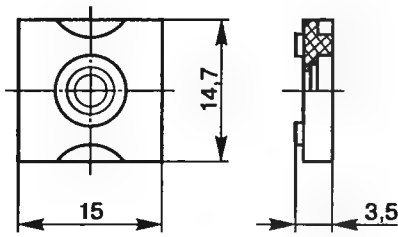
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле С2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластин — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14.	
2	Пластина контактная	24593-03-00	Пластина — бронза БрОФ. Контакт — СрКд 86-14.	

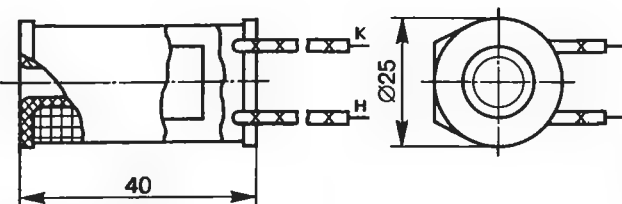
Продолжение табл. 56

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пластина контактная	24593-04-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14.	
4	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p> <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p>
5	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p> <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p>
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 56

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 56

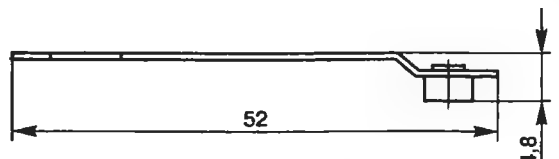
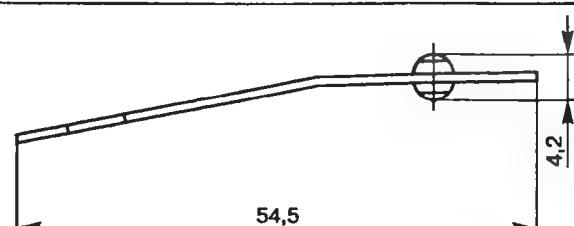
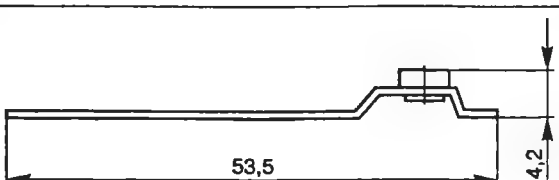
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
11	Катушка	24538-06-00-07 -14	Шпуля-фенопласт 03-010-02.		
				Номер чертежа катушки	Тип реле
				Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков
				Сопротивление, Ом	
				24538-06-00-07	C2-400
				-14	C2-1000
				0,2	3300
				0,16	5200
				100±10%	250±10%

Примечания.
 Позиции 4 и 5. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.
 Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1985 г., только пластины обмоток, а не лепестки.

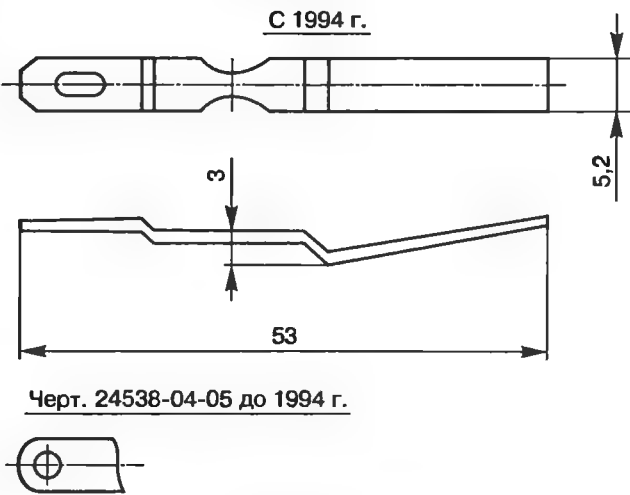

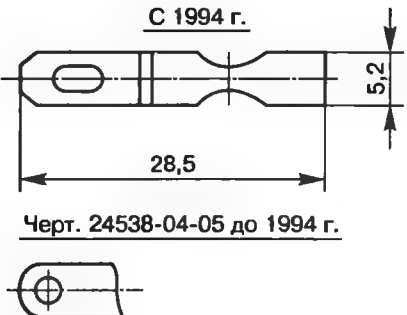
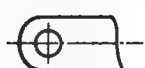
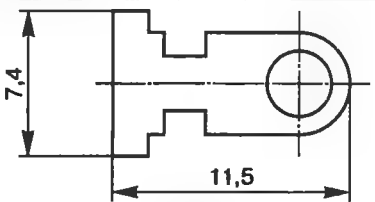
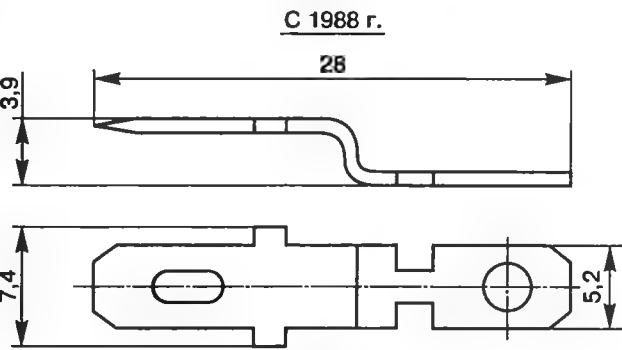
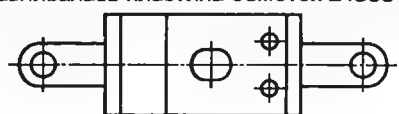
21. Запасные части реле БС2

Таблица 57

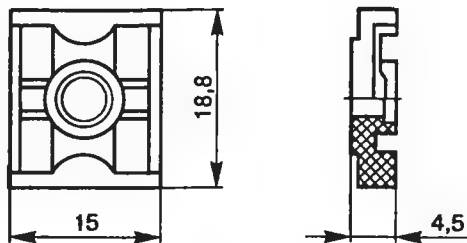
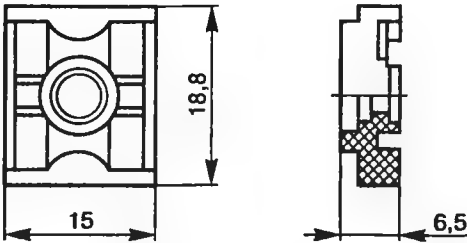
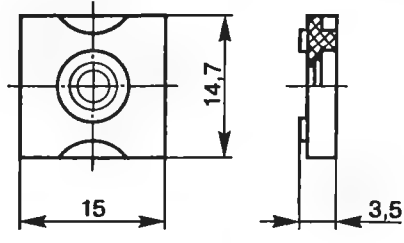
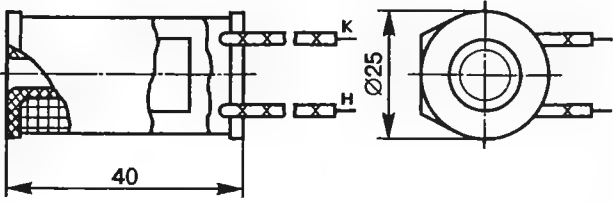
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БС2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14.	
2	Пластина контактная	24593-03-00	Пластина — бронза БрОФ. Контакт — СрКд 86-14.	
3	Пластина контактная	24593-04-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14.	

Продолжение табл. 57

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
5	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
6	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
7	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 

Продолжение табл. 57

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
8	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.		
9	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.		
10	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.		
11	Катушка	24538-06-00-07-14	Шпуля-фенопласт 03-010-02.		
	Номер чертежа катушки	Тип реле	Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	24538-06-00-07	БС2-400	0,2	3300	100±10%
	-14	БС2-1000	0,16	5200	250±10%

Примечания.

Позиция 4. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.

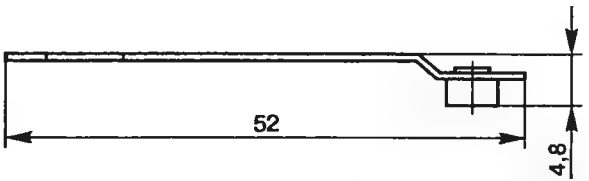
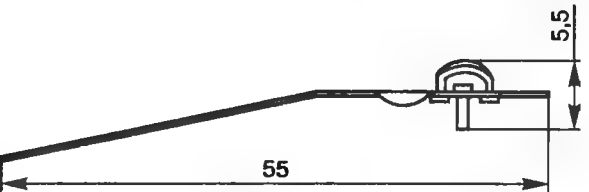
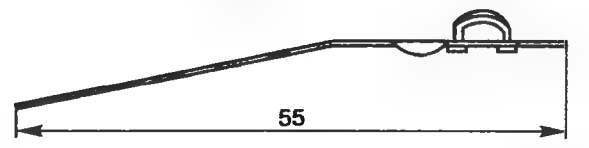
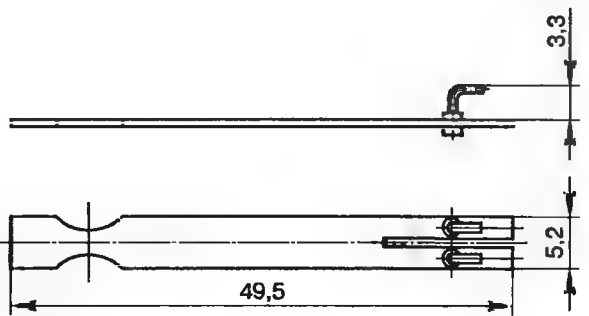
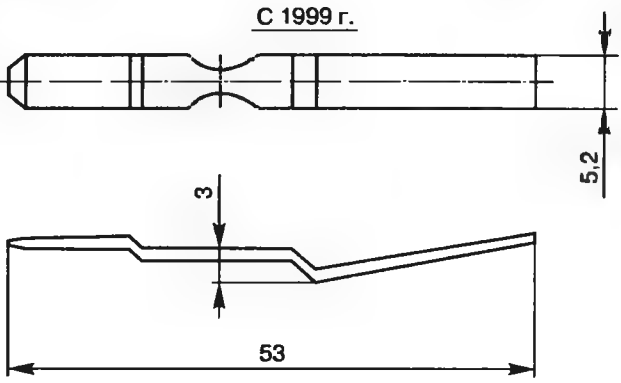
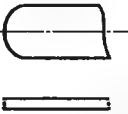
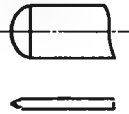
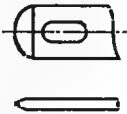
Позиция 5. То же самое.

Позиция 7. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г. только пластины обмоток, а не лепестки.

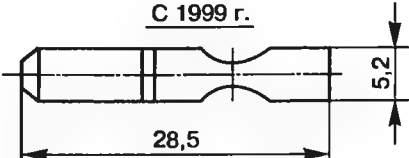
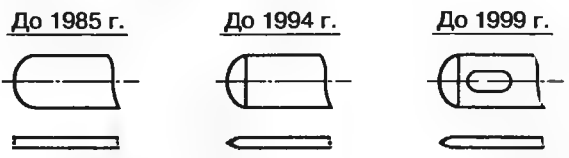
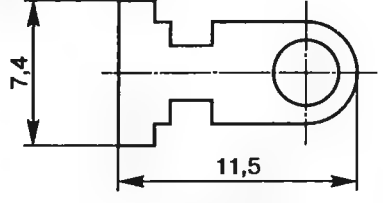
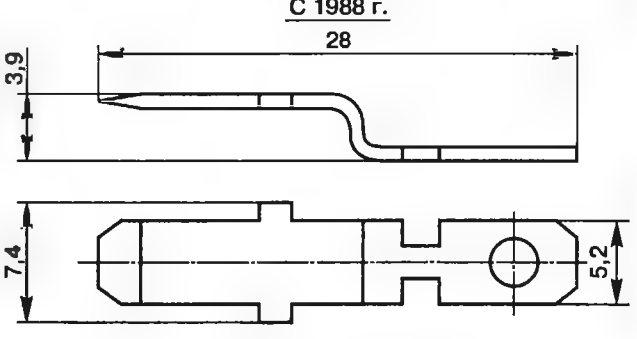
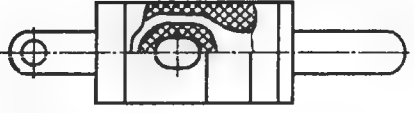
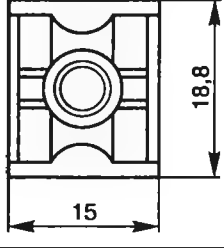
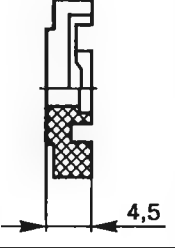
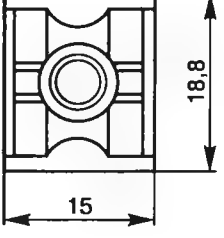
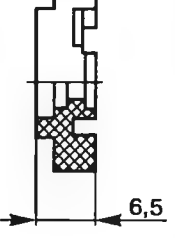
22. Запасные части реле С5-0,64/200

Таблица 58

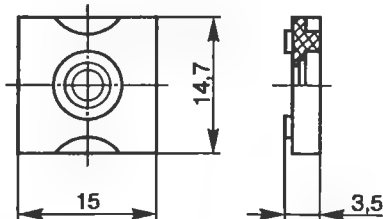
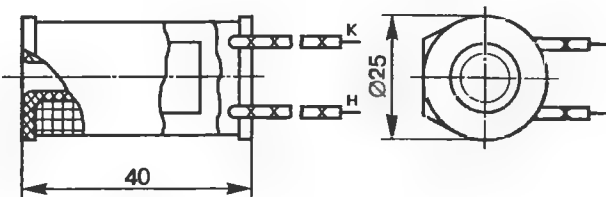
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле С5-0,64/200

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
5	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>До 1985 г.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>До 1994 г.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>До 1999 г.</p>  </div> </div>

Продолжение табл. 58

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	 
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	 

Продолжение табл. 58

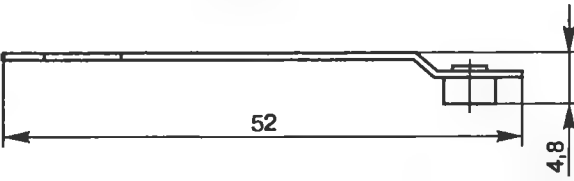
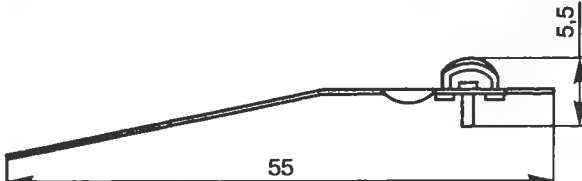
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02			
12	Катушка	24538-09-00-10 -11	Шпуля-фенопласт 03-010-02			
		Номер чертежа катушки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
		24538-09-00-10	ПЭВЛ	0,18	2300	100±10%
		-11	ПЭВ-1	0,71	120	0,32±10%

Примечания.
Позиции 5 и 6. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.
Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1988 г., только пластины обмоток, а не лепестки.

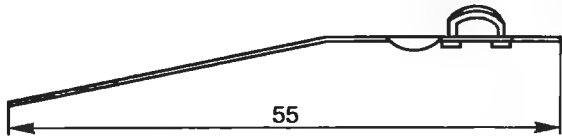
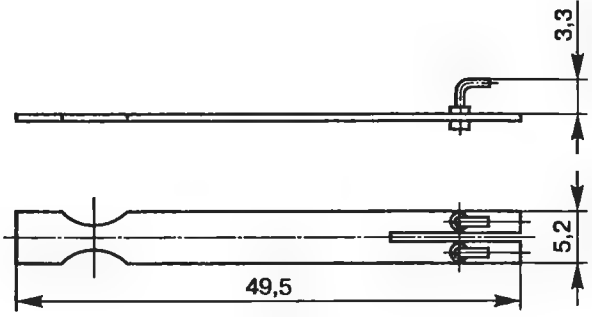
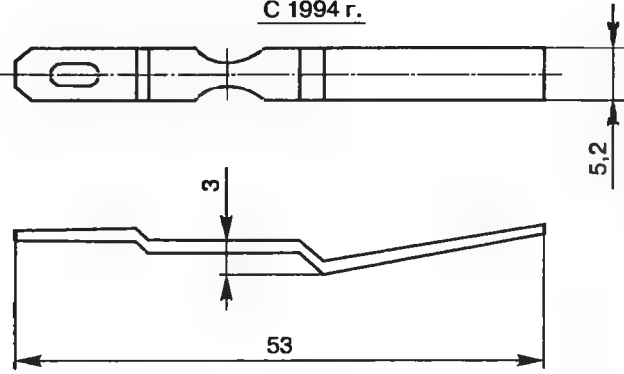
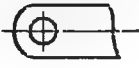
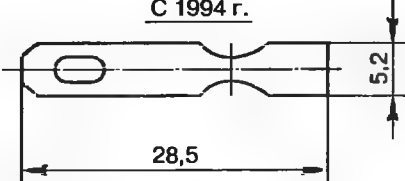
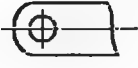
23. Запасные части реле БС5-0,64/200

Таблица 59

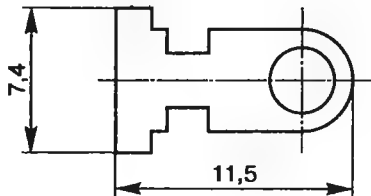
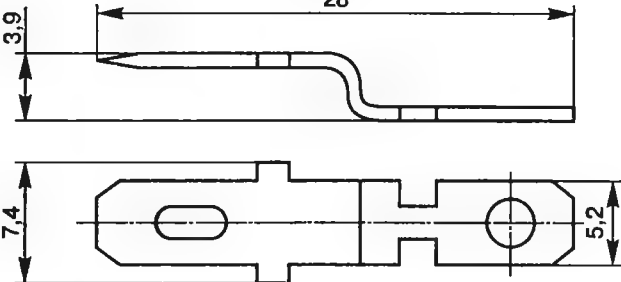
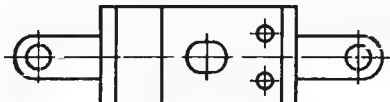
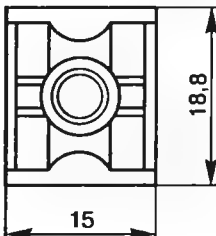
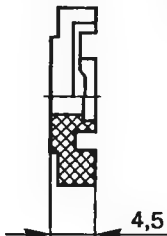
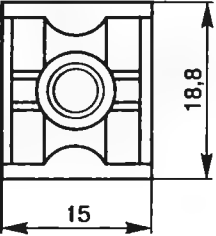
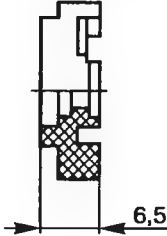
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БС5-0,64/200

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	

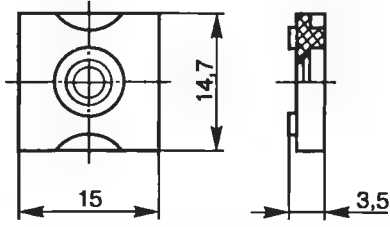
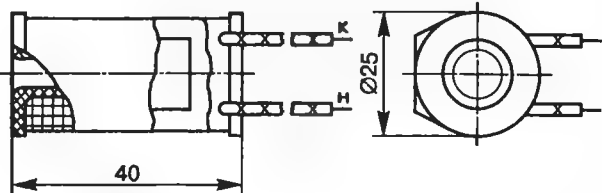
Продолжение табл. 59

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
5	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
6	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 59

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	 
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	 

Продолжение табл. 59

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02			
12	Катушка	24538-09-00-10 -11	Шпуля-фенопласт 03-010-02			
		Номер чертежа катушки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
		24538-09-00-10	ПЭВЛ	0,18	2300	100±10%
		-11	ПЭВ-1	0,71	120	0,32±10%

Примечания.

Позиция 5. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.

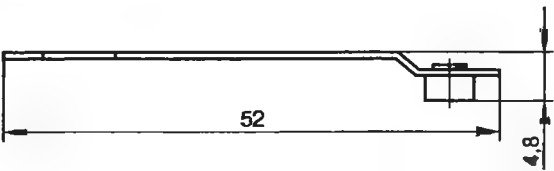
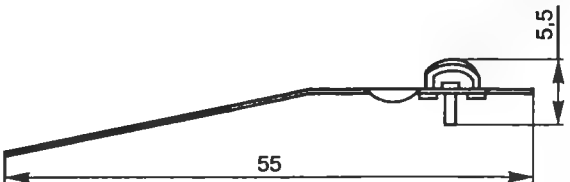
Позиция 6. То же самое.

Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1985 г., только пластины обмоток, а не лепестки.

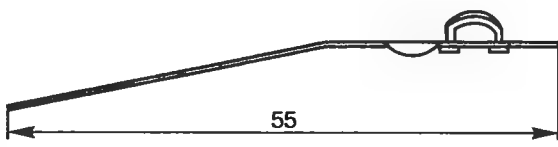
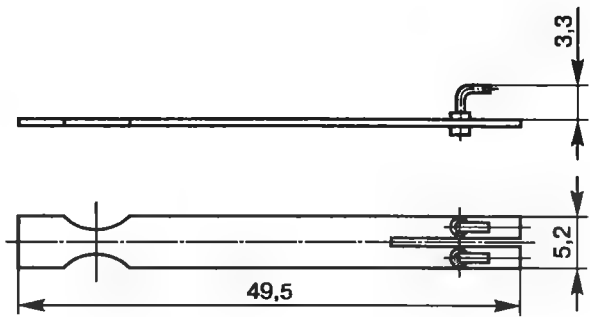
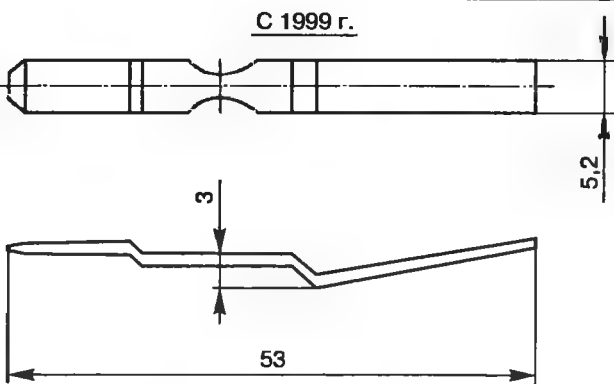

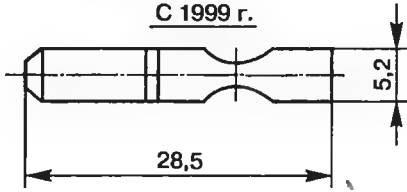

24. Запасные части реле С5-1200/200

Таблица 60

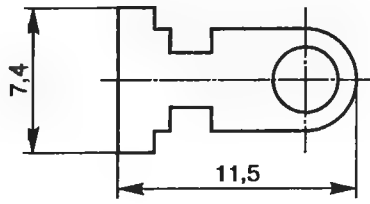
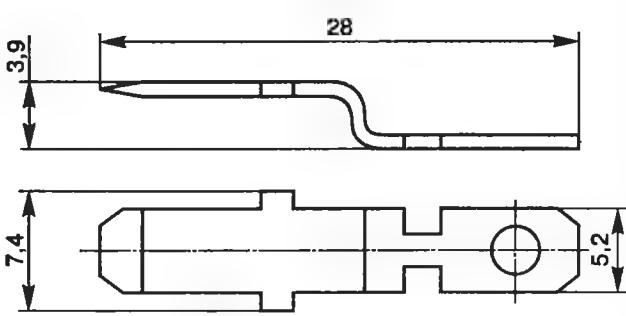

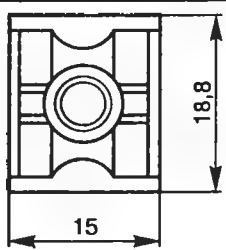
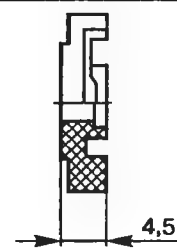
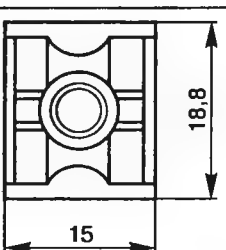
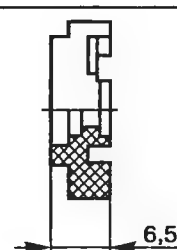
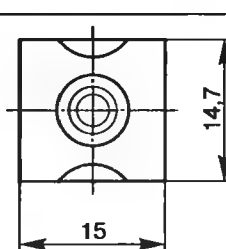
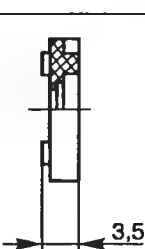
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле С5-1200/200

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

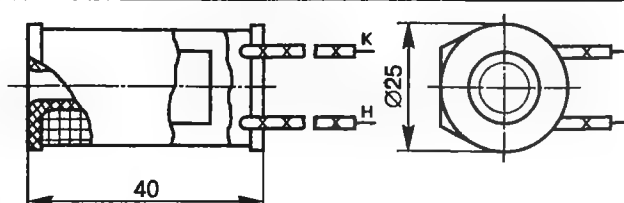
Продолжение табл. 60

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 
6	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 

Продолжение табл. 60

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	
8	Лепесток	24685-06-03-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00-01:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	 
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	 
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	 

Продолжение табл. 60

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла			
12	Катушка	24538-06-00-01 24538-09-00-10	Шпуля-фенопласт 03-010-02.				
				Номер чертежа катушки	Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
				24538-06-00-01	0,125	7900	600±10%
				24538-09-00-10	0,18	2300	100±10%

Примечания.

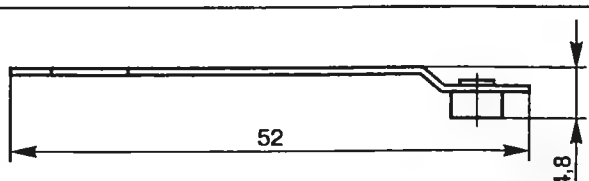
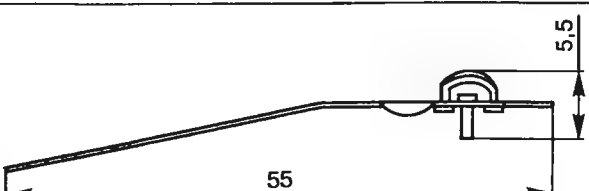
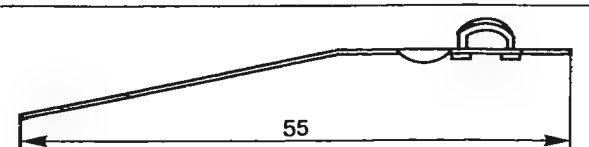
Позиция 5 и 6. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.

Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1985 г., только пластины обмоток, а не лепестки.

25. Запасные части реле БС5-1200/200

Таблица 61

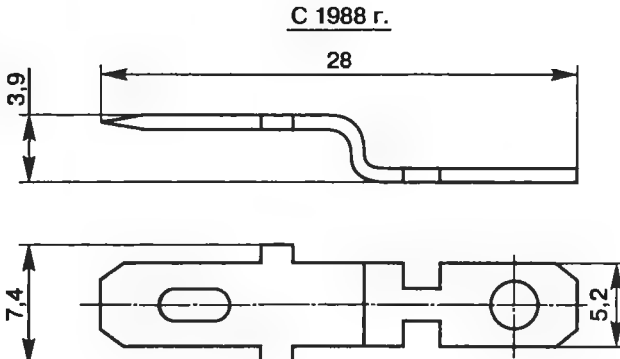
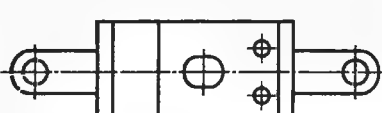
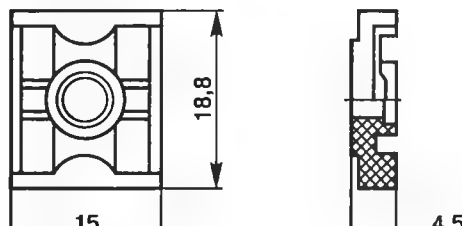
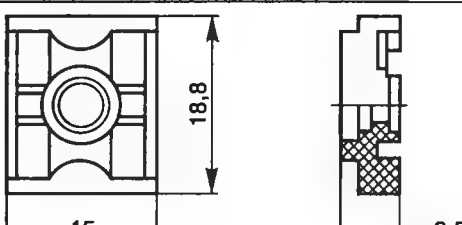
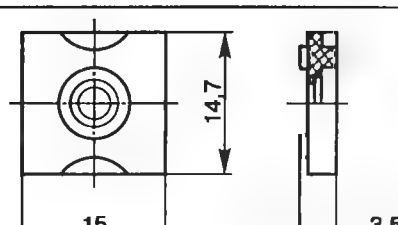
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БС5-1200/200

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — СрКд 86-14.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 61

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p> <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p>
6	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p> <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p>
7	Лепесток	24685-06-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 61

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Лепесток	24685-06-03	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1988 г.</p>  <p>До 1988 г. устанавливалась пластина обмоток 24538-16-00:</p> 
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02.	
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02.	
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 61

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
12	Катушка	24538-06-00-01 24538-09-00-10	Шпуля-фенопласт 03-010-02.			
	Номер чертежа катушки		Диаметр провода ПЭВЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	
	24538-06-00-01		0,125	7900	600±10%	
	24538-09-00-10		0,18	2300	100±10%	

Примечания.

Позиция 5. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна.

Позиция 6. То же самое.

Позиция 8. Замена пластины обмоток на лепесток связана с изменением конструкции ярма и основания реле, повышением технологичности, снижением трудоемкости и металлоемкости. При ремонте реле РТУ железных дорог не должны менять эти детали и смогут использовать на реле, выпущенных до 1985 г., только пластины обмоток, а не лепестки.

26. Реле электромагнитные постоянного тока типов Д, БД и НЗ

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей реле приведены в табл. 62.

Особенностью реле Д и БД является то, что они состоят из двух реле, каждое из которых содержит два переключающих контакта (2 фт) и два замыкающих контакта (2 ф). Реле Д — штепсельное, предназначено для установки на стативах и в релейных шкафах. Реле БД, НЗ — с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках.

Габаритный чертеж реле Д и БД приведен на рис. 39, реле НЗМ-1400 — на рис. 40.

Электрические схемы и нумерация контактов реле приведены на рис. 41. Коды избирательности розеток реле следующие: у реле ДЗ-2700 — АГДЖЗ, ДЗМ-600 — АГДЖК, ДЗ-3,5 — АГДЖИ.

Электрические характеристики реле приведены в табл. 63 и 65.

Обмоточные данные реле приведены в табл. 64 и 66.

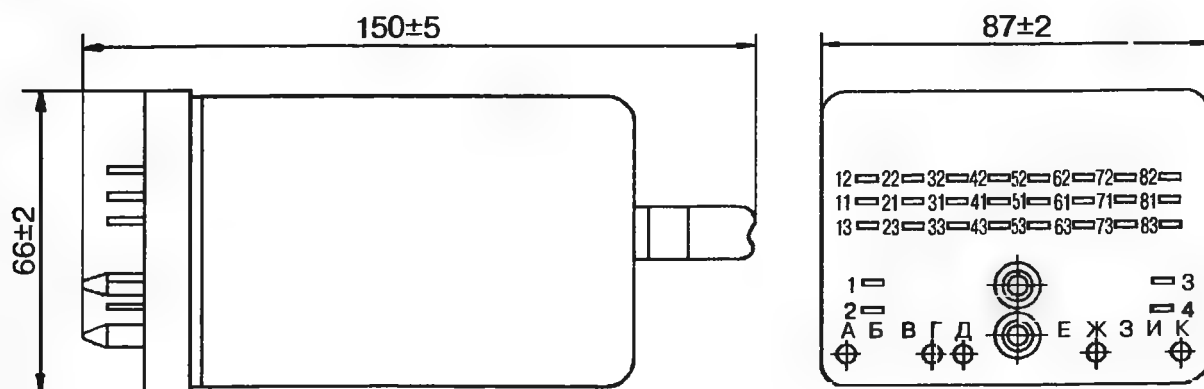
Таблица 62

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения
и номера чертежей реле

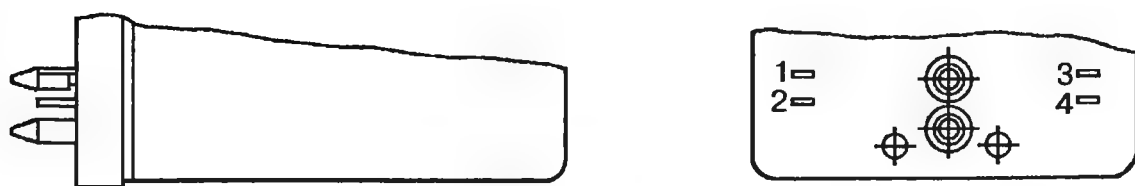
Тип реле	Номер чертежа	Особенности варианта исполнения
ДЗ-2700	24634-00-00	Штепсельное нормальнодействующее
БДЗ-2700	24634-00-00-01	Нештепсельное нормальнодействующее
ДЗМ-600	24634-00-00-02	Штепсельное медленнодействующее
БДЗМ-600	24634-00-00-03	Нештепсельное медленнодействующее
ДЗМ-3,5/600	24634-00-00-06	Штепсельное медленнодействующее
БДЗМ-3,5/600	24634-00-00-07	Нештепсельное медленнодействующее
ДЗ-3,5	24634-00-00-04	Штепсельное нормальнодействующее
БДЗ-3,5	24634-00-00-05	Нештепсельное нормальнодействующее
НЗМ-1400	24646-00-00	Нештепсельное медленнодействующее

Механические характеристики реле Д, БД, НЗ аналогичны характеристикам ранее описанных реле РЭЛ.

Ресурс работы контактной системы нормальнодействующих реле ДЗ, БДЗ аналогичен ресурсу ранее описанных нормальнодействующих



Реле Д



Реле БД

Рис. 39 Габаритный чертеж реле Д и БД

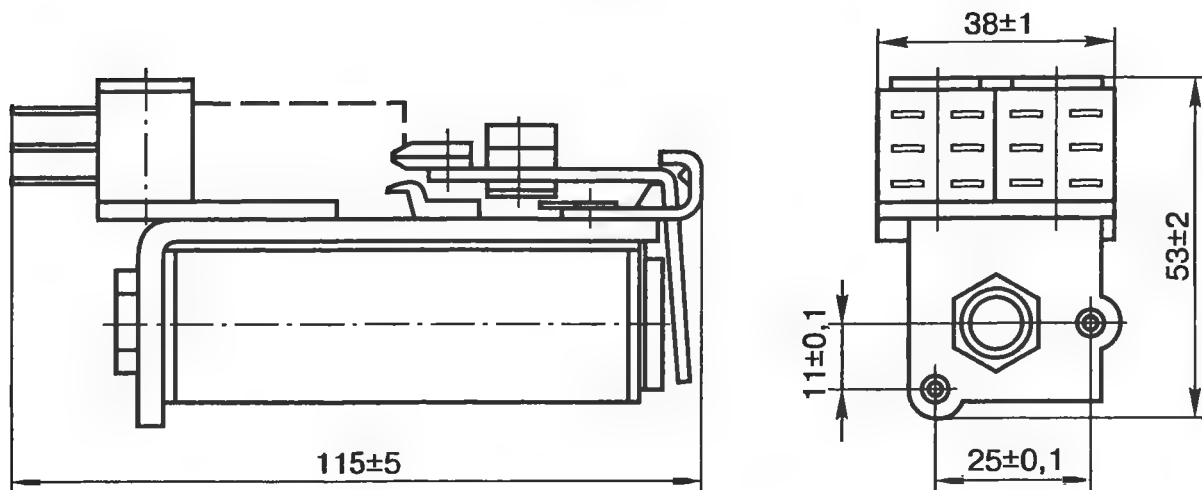


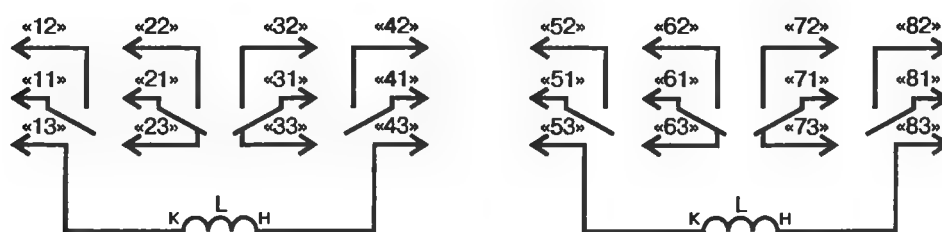
Рис. 40. Габаритный чертеж реле НЗ

щих реле РЭЛ; медленнодействующих реле ДЗМ, БДЗМ, НЗМ аналогичен ресурсу ранее описанных медленнодействующих реле РЭЛ1М.

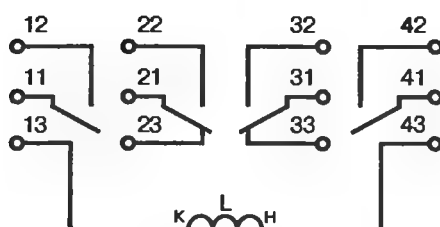
Сопротивление изоляции и электрическая прочность изоляции реле ДЗ, БДЗ, ДЗМ, БДЗМ и НЗМ аналогичны реле РЭЛ.

Габаритные размеры приведены на рис. 39 и 40. Масса реле не более: НЗ — 0,5 кг; Д, БД — 1,2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДЗ, ДЗМ приведен в табл. 67, реле БДЗ, БДЗМ приведен в табл. 68.



а) Реле Д, БД



б) Реле НЗ

Рис. 41. Электрические схемы и нумерация контактов реле типов Д, БД и НЗ

Таблица 63

Электрические характеристики реле Д, БД, НЗ

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания, В			Ток питания, А		
		В	А	В	А	номинальное	предел. откл.	предел. допуст. при эксл.	номинальное	предел. откл.	предел. допуст. при эксл.
ДЗ-2700, БДЗ-2700	2700±15%	4,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—
ДЗМ-600, БДЗМ-600*	600±10%	4,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—
ДЗ-3,5 БДЗ-3,5	3,5±10%	—	0,037	—	0,150	—	—	—	0,225	±10%	0,800
НЗМ-1400	1400±15%	4,5	—	18,0	—	—	—	36	—	—	—
* Время отпускания при номинальном питании не менее 0,2 с, при предельном отклонении питания не менее 0,17 с.											

Таблица 64

Обмоточные данные реле Д, БД, НЗ

Тип реле	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом
	марка	диаметр, мм		
ДЗ-2700, БДЗ-2700	ПЭВЛ	0,100	22500	2700±15%
ДЗМ-600, БДЗМ-600		0,112	5400	600±10%
НЗМ-1400		0,100	11500	1400±15%
ДЗ-3,5 БДЗ-3,5	ПЭВ-1	0,560	900	3,5±10%

Таблица 65

Электрические характеристики реле ДЗМ-3,5/600 и БДЗМ-3,5/600

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более	Напряжение питания, В			Ток питания, А			Время отпущения, не менее, с	
	Номинальное	Предельное отклонение	В	А	В	А	Номинальное	Предельное отклонение	Предельное при эксплуатации	Номинальный	Предельное отклонение при эксплуатации	При номинальном питании	При предельном отклонении питания
ДЗМ-3,5/600,	3,5	±10%	—	0,037	—	0,150	—	—	—	0,225	±10%	0,800	—
БДЗМ-3,5/600	600		4,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	0,2	0,17

Таблица 66

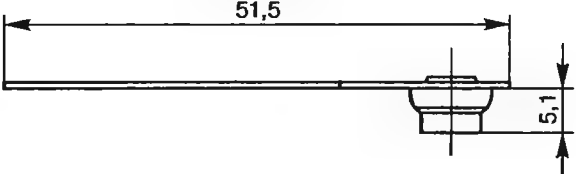
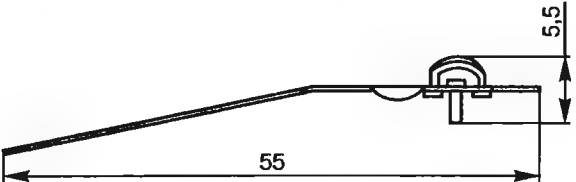
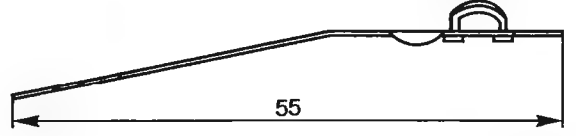
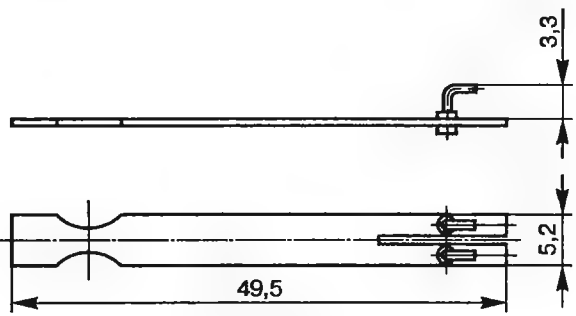
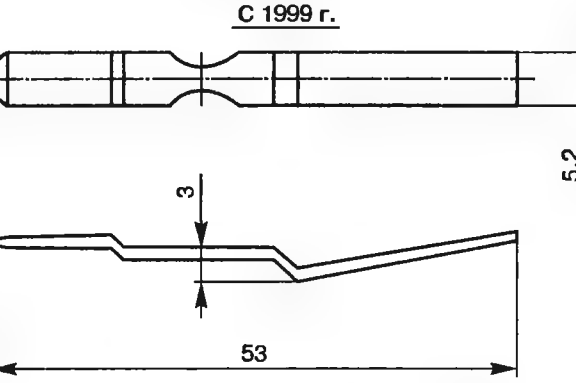
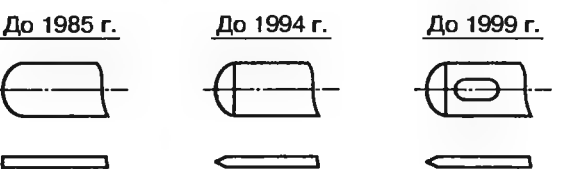
Обмоточные данные катушек реле ДЗМ-3,5/600 и БДЗМ-3,5/600

Тип реле	Обозначение обмоток	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
		марка	Диаметр, мм		Номинал.	Пред. Откл.
ДЗМ-3,5/600,	L1	ПЭВ-1	0,560	900	3,5	±10%
БДЗМ-3,5/600	L2	ПЭВЛ	0,112	5400	600	

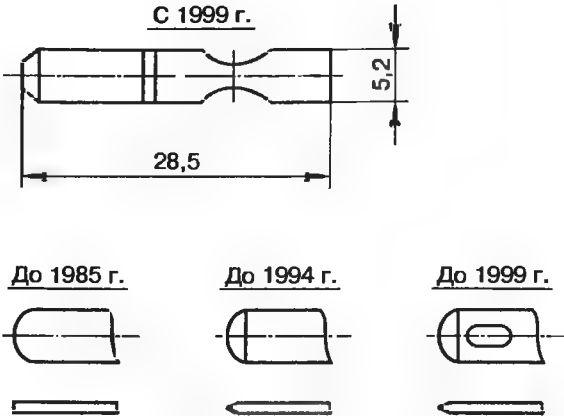
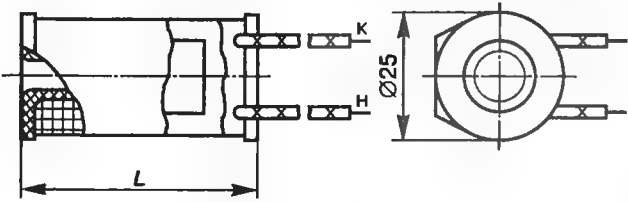
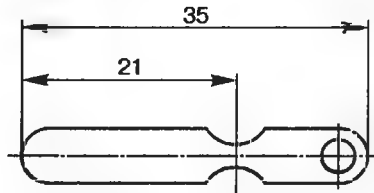
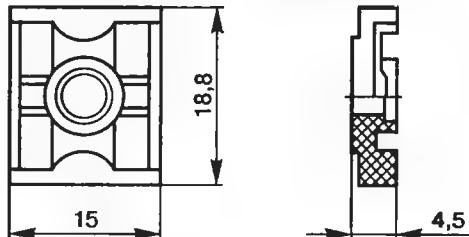
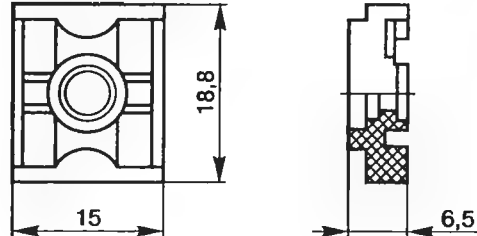
27. Запасные части реле ДЗ, ДЗМ

Таблица 67

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДЗ, ДЗМ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
5	Пластина упорная	24538-04-05-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p>  <p>До 1985 г. До 1994 г. До 1999 г.</p> 

Продолжение табл. 67

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла			
6	Пластина	24538-04-06-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1999 г.</p> 			
7	Катушка	24538-06-00-15 -18 24538-09-00-03	Шпуля-фенопласт 03-010-02				
	L, мм	Номер чертежа катушки	Тип реле	Марка провода	Диаметр, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	76,5	24538-06-00-15	ДЗ-2700	ПЭВЛ	0,1	22500	2700±15%
		-18	ДЗ-3,5	ПЭВ-1	0,56	900	3,5 ±10%
	40	24538-09-00-03	ДЗМ-600	ПЭВЛ	0,112	5400	600 ±10%
8	Пластина	24558-01-02-01	Латунь Л63. Покрытие НЗ.				
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02				
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02				

Продолжение табл. 67

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	
<p>Примечания. Позиции 5 и 6. Изменения после 1985 г. связаны с формированием заходной части деталей для уменьшения усилия сочленения реле с розеткой. Остальные изменения чисто технологические и не связаны с эксплуатационными условиями. Все детали разных лет выпуска взаимозаменяемы и не требуют замены в ремонтно-технологических участках (РТУ) железных дорог на детали более позднего выпуска.</p>				

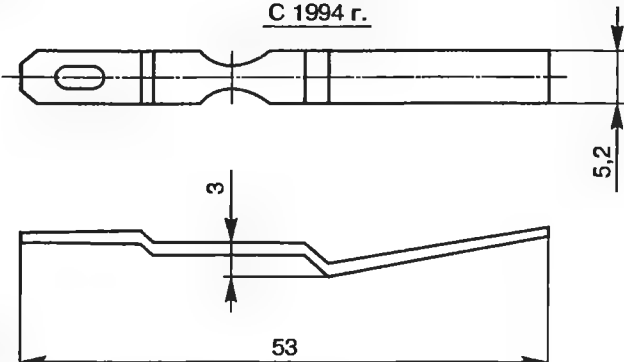
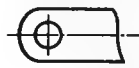
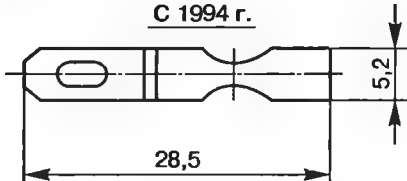
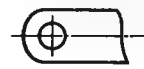
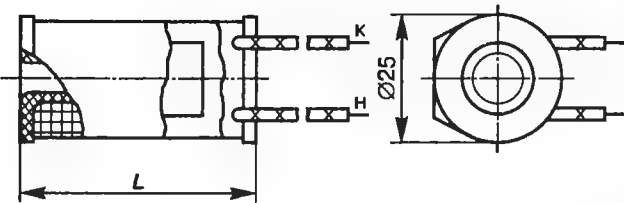
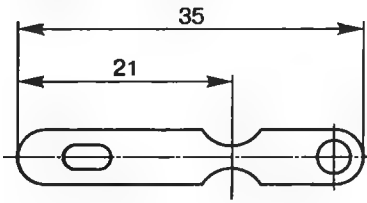
28. Запасные части реле БДЗ, БДЗМ

Таблица 68

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле БДЗ, БДЗМ

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина контактная	24538-12-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро-графит ВАР-112 Д.	
2	Пластина контактная	24538-14-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	
3	Пластина контактная	24538-14-00-01	Шпунь-фенопласт 03-010-02	
4	Пластина тыловая	24538-15-00	Пластина — нейзильбер МНЦ 15-20. Контакт — серебро Ср 999	

Продолжение табл. 68

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла			
5	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 			
6	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63. Покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 			
7	Катушка	24538-06-00-15 -18 24538-09-00-03	Шпуля-фенопласт 03-010-02				
	L, мм	Номер чертежа катушки	Тип реле	Марка провода	Диаметр, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	76,5	24538-06-00-15	БДЗ-2700	ПЭВЛ	0,1	22500	2700±15%
		-18	БДЗ-3,5	ПЭВ-1	0,56	900	3,5 ±10%
	40	24538-09-00-03	БДЗМ-600	ПЭВЛ	0,112	5400	600 ±10%
8	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63. Покрытие НЗ.				

Продолжение табл. 68

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	
10	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	
11	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	
<p>Примечания. Позиция 5. Пластины упорные, выпускавшиеся до 1994 г. и с 1994 г., взаимозаменяемы, замена на железных дорогах одних на другие не обязательна. Позиция 6. То же самое.</p>				

29. Реле напряжения микроэлектронные типов РНМ1, РНМ3, РНМ3-У

Реле РНМ1 (черт. 36252-01-00), РНМ3 (черт. 36252-50-00) и РНМ3-У (черт. 36252-50-00-01) предназначены для контроля сетей переменного тока номинальным (фазным) напряжением 220 В частотой 50 Гц.

Внешний вид реле РНМ1, РНМ3 и РНМ3-У приведены на рис. 42. Особенности исполнения реле РНМ1, РНМ3 и РНМ3-У приведены в табл. 69.

Электропитание реле осуществляется от контролируемой сети. Реле размещаются в металлических шкафах наружной установки и в помещениях постов ЭЦ. Номера контактов колодки реле РНМ1: 12, 22, 62, 72, 82; реле РНМ3 и РНМ3-У: 12, 32, 52, 62, 72, 82.

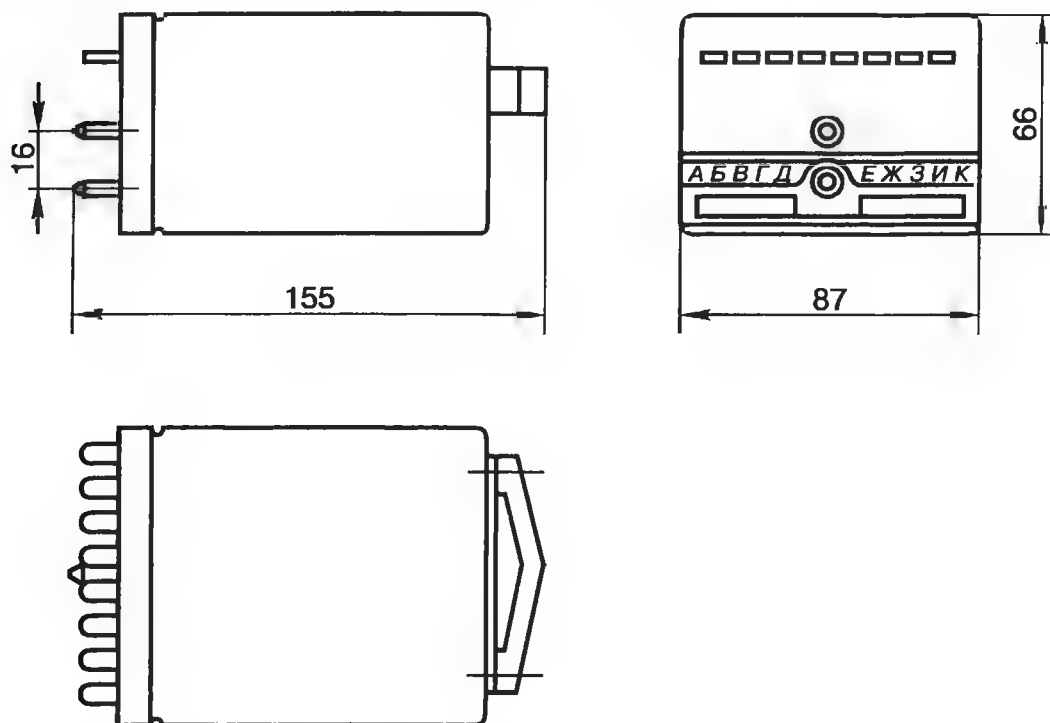


Рис. 42. Габаритный чертеж реле типов РНМ1, РНМ3, РНМ3-У

Таблица 69

Особенности исполнения реле РНМ1, РНМ3, РНМ3-У

Тип реле	Особенности исполнения			
	назначение	контролируе- мая сеть	нагрузка (тип реле)	мощность, потребляемая совместно с нагрузкой от контролируемой сети, не более, Вт
РНМ1	Аварийное реле	Однофазная	С2-1000	6
РНМ3	Аварийное реле	Трехфазная	РЭЛ1-1600	5
РНМ3-У	Реле макси- мального на- пряжения	Трехфазная	ДЗ-2700	5

Напряжение постоянного тока на контактах 72—82 реле при отключенной нагрузке и номинальном напряжении сети 220 В должно быть в пределах от 40 до 60 В.

Ток, потребляемый реле совместно с нагрузкой, должен быть не более:

- для РНМ1 — 35 мА при напряжении сети 220 В;
- для РНМ3 — 25 мА при напряжении сети 220 В;
- для РНМ3-У — 25 мА при напряжении сети 257 В.

Реле отрегулированы на напряжения прямого опрокидывания (притяжения) релейной нагрузки U_n , значения которых в нормальных климатических условиях приведены в табл. 70. При этом значения напряжений обратного опрокидывания (отпадания) нагрузки U_o должны соответствовать приведенным в табл. 70.

Таблица 70

**Напряжения прямого и обратного опрокидывания
реле РНМ3 и РНМ3-У**

Тип реле	U_n , В, в пределах	U_o , в пределах
РНМ1, РНМ3	от 196 до 200	от 183 В до $0,96 U_n$
РНМ3-У	от 250 до 257	от $0,95 U_n$ до $0,99 U_n$

Напряжения на нагрузках реле для РНМ1, РНМ3 от 19 до 23 В при напряжении сети 200 В; для РНМ3-У — от 24 до 28 В при напряжении сети 257 В.

Напряжение прямого опрокидывания (притяжения) релейной нагрузки U_n должно регулироваться в пределах: для РНМ1, РНМ3 — от 190 до 215 В; для РНМ3-У — от 240 до 260 В.

Электрическая изоляция между контактами колодки реле, соединенными между собой, и направляющей шпилькой (корпусом) реле должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин от испытательной установки мощностью не менее 1 кВА в нормальных климатических условиях.

Электрическое сопротивление изоляции указанной цепи должно быть не менее 50 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 1 МОм при температуре окружающей среды $+60$ и -45°C при значении испытательного напряжения 550 В.

Габаритные размеры приведены на рис. 42. Масса — 0,5 кг.

30. Розетки для электромагнитных реле РЭЛ IV поколения

Розетки для электромагнитных реле РЭЛ IV поколения (рис. 43) предназначены для штепсельного включения реле РЭЛ и других приборов, имеющих сходные с ним установочные и присоединительные размеры, на стативах и в релейных шкафах для работы в непрерывном режиме в цепях постоянного и переменного тока с рабочим напряжением от 0,1 до 350 В (амплитудное значение) при токах

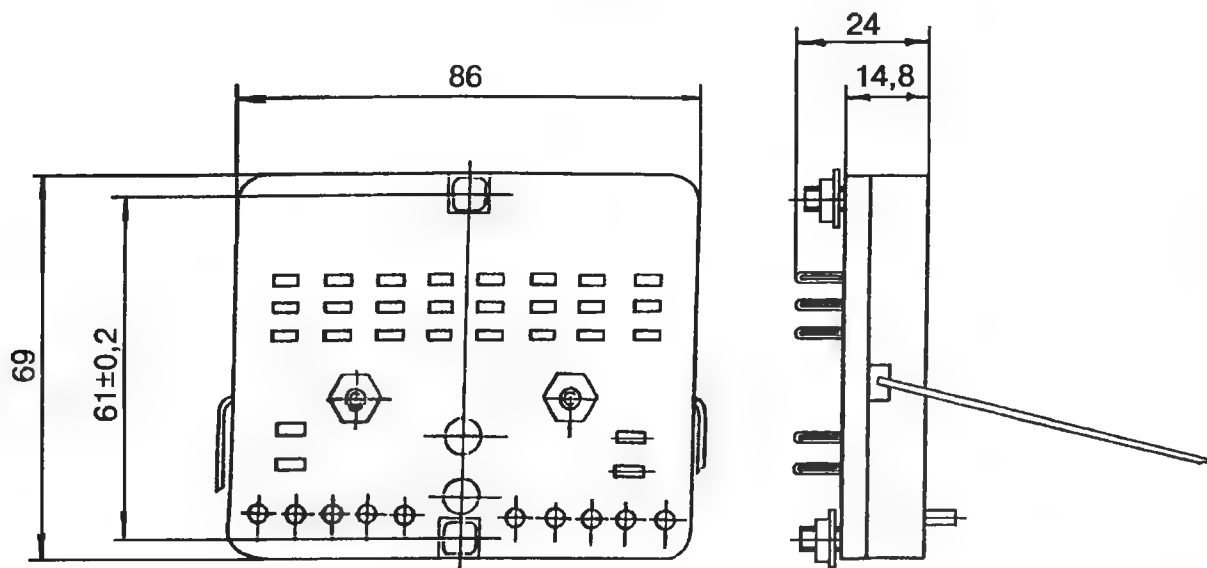


Рис. 43. Розетки для электромагнитных реле РЭЛ IV поколения

в нагрузке от 0,001 А до 3 А на контактную пару. К каждой штепсельной пружине может быть припаяно не более двух проводов сечением не более 0,75 мм² каждый.

Розетки различаются по набору штепсельных пружин и по коду избирательности (расположению пяти штырей избирательности). Розетки комплектует завод-изготовитель с одной из двух разновидностей штырей избирательности, одна из которых (укороченная) предназначена для установки в розетку при ее сборке, после чего код розетки не может быть изменен без ее разборки. Другая разновидность штырей (удлиненная) предназначена для установки в розетку и формирования ее кода в момент крепления собранной розетки на стативе или в релейном шкафу. Розетки с обеими разновидностями штырей при одинаковом коде взаимозаменяемы.

Варианты исполнения розеток приведены в табл. 71.

Примеры записи обозначения розетки при заказе и в документации другого изделия:

1. Розетка для реле РЭЛ1-1600 с контактной формулой 6 фт, 2 ф с любой разновидностью (укороченной или удлиненной) штырей избирательности — розетка 1АБВИК.

2. То же, но только с укороченными штырями избирательности — розетка 1-АБВИК.

3. Розетка для реле с контактным набором 4 фт и только с удлиненными штырями избирательности — розетка 2.

Цифра в обозначении розетки указывает вариант набора штепсельных пружин, а буквы указывают отверстия розетки, в которые устанавливаются штыри избирательности. Вариант 1 записи являет-

Варианты исполнения розеток

Тип розетки	Номер чертежа	Тип сочленяемого реле
1-АБВИК	24541-00-00	РЭЛ-1600
1-АБЕЖЗ	24541-00-00-01	РЭЛ1-400
1-АБЕЗК	24541-00-00-02	РЭЛ1-6,8
1-АБЗИК	24541-00-00-03	РЭЛ1М-600
1-АБЕЗИ	24541-00-00-04	РЭЛ1М-160
1-АБЖЗИ	24541-00-00-05	РЭЛ1М-10
1-АБВГЕ	24541-00-00-06	РЭЛ1М-5/200
1	24541-00-00-11	РЭЛ1, РЭЛ1М
2-АВГДЕ	24541-00-00-12	РЭЛ2-2400
2-АВГДЖ	24541-00-00-13	РЭЛ2М-1000
2	24541-00-00-19	РЭЛ2, РЭЛ2М
3-БВГДЖ	24541-00-00-20	ПЛЗ-2700/4500
3-АБВЕЖ	24541-00-00-21	ПЛЗ-42/4500
3-АБВЕЗ	24541-00-00-22	ПЛЗ-1450/4500
3-БВГДЗ	24541-00-00-23	ПЛЗМ-40/2200
3-АБВДК	24541-00-00-24	ПЛЗМ-1400/2200
3-АБВЕК	24541-00-00-25	ПЛЗМ-600/1300
3	24541-00-00-31	ПЛЗ, ПЛЗМ
4-БВГДЕ	24541-00-00-32	ОЛ2-88
4	24541-00-00-35	ОЛ2
15-АБВГЖ	24541-00-00-61	С5-0,64/200
15	24541-00-00-62	С5-0,64/200
16-АГДЕИ	24542-00-00-63	А2-220
16	24541-00-00-64	А2, О2
16-АБВЖЗ	24541-00-00-65	О2-0,7/150
16-БВГДК	24541-00-00-66	О2-0,33/150
17-ГЕЖЗИ	24541-00-00-67	С5-1200/200
17	24541-00-00-68	С5-1200/200

ся предпочтительным. Вариант 2 записи следует применять только в случае, если другие варианты неприемлемы по конструктивным соображениям.

Конструкция розетки обеспечивает возможность избирательного включения не менее 50 разновидностей приборов. Код розетки с установленными в нее штырями избирательности должен соответствовать указанному в табл. 71.

Замковое устройство розетки обеспечивает фиксацию вставленного в нее реле.

Контактное сопротивление между контактной пружиной и латунным штырем-калибром при проверке в момент поставки должно быть не более 0,01 Ом, после испытания на износоустойчивость — не более 0,05 Ом. Требования к износоустойчивости: параметры розеток должны быть в пределах технических требований после 50 сочленений и расчленений с макетом-калибром сочленяемого прибора (реле) без электрической нагрузки на контакты и 25 сочленений и расчленений при прохождении через каждую контактную пару постоянного тока 2 А при напряжении 24 В или переменного тока 0,5 А при напряжении 220 В и активной нагрузке.

Электрическая изоляция между любыми соседними контактными пружинами должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин напряжение переменного тока 2000 В частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции между любыми соседними контактными пружинами должно быть не менее 1000 МОм при температуре +20°C и относительной влажности 65%. При температуре +30°C и относительной влажности до 95% сопротивление изоляции между любыми соседними контактными пружинами должно быть не менее 10 МОм.

Контактное сопротивление проверяют методом вольтметра-амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В приборами класса не хуже 2,5 или любым другим методом с погрешностью измерения не более $\pm 15\%$.

Зазор между розеткой и сочлененным с ней прибором должен быть не более 2 мм.

Гарантийный срок — один год с момента ввода розеток в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более шести месяцев.

Розетки предназначены для работы при температуре от -50 до $+60^\circ\text{C}$, влажности до 95% при температуре $+30^\circ\text{C}$.

Габаритные размеры розеток приведены на рис. 43. Масса розеток не более 0,15 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов розетки реле РЭЛ, черт. 24541-00-00 приведен в табл. 72.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов розетки реле РЭЛ,
черт. 24541-00-00

№ п/п	Наимено- вание детали	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали
1	Пружина контакт- ная	24541-00-04	Бронза БрОФ. Покрытие Ср3.м.	

Раздел IV

РЕЛЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ НМШ III ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения

Малогабаритные реле нашли самое широкое применение в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики. Их серийное производство начато в 1959 году. Реле модернизировались в последующие годы. Они относятся к реле I класса надежности и изготавливаются двух видов: 1) штепсельные (в колпаке) для установки на стативах и в релейных шкафах и 2) нештепсельные (открытые) для установки в релейных блоках. По электрическим и механическим характеристикам реле штепсельного типа (НМШ, НМШМ, КМШ и т. д.) и соответственно реле нештепсельного типа (НМ, НММ, КМ и т. д.) аналогичны.

Нештепсельные реле для присоединения (подпайки) монтажных проводов в контактных пружинах и выводах от обмоток имеют отверстия. Номенклатура реле состоит из букв, обозначающих конструктивный тип реле и временные его характеристики, и цифр, показывающих число контактных групп и сопротивление катушек.

Цифры 1, 2, 3, 4, следующие за буквенным обозначением реле, условно обозначают контактную систему реле:

1 — наличие восьми контактных групп (тройников) на переключение (8 фт);

2 — четырех контактных групп (4 фт);

3 — двух контактных групп (2 фт) и двух фронтowych контактов (2 ф);

4 — четырех контактных групп (4 фт) и четырех фронтowych контактов (4 ф).

По роду управляющего тока малогабаритные реле разделяются на реле постоянного и переменного тока.

Малогабаритные реле постоянного тока изготавливают следующих типов:

— НМШ — нейтральные малогабаритные штепсельные нормальнодействующие;

— НМШМ — нейтральные малогабаритные штепсельные медленнодействующие на отпускание;

- АНШ — нейтральные малогабаритные штепсельные с повышенной чувствительностью на срабатывание;
- НМПШ — нейтральные малогабаритные пусковые, штепсельные;
- КМШ — комбинированные малогабаритные штепсельные;
- ПМПШ — поляризованные малогабаритные пусковые штепсельные;
- ИМШ — импульсные малогабаритные штепсельные.

Малогабаритные реле переменного тока изготавливают следующих типов:

- НМВШ — нейтральные малогабаритные штепсельные с выпрямителем;
- АНВШ — нейтральные малогабаритные с выпрямителем штепсельные, с повышенной чувствительностью на срабатывание;
- ОМШ, АОШ — огневые малогабаритные штепсельные;
- АШ, АСШ, АПШ — аварийные малогабаритные штепсельные.

Штепсельные розетки в комплект реле не входят и заказываются отдельно.

2. Реле нейтральные малогабаритные постоянного тока типов НМШ (НМ) и НМШМ (НММ)

Реле предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.

Малогабаритные реле постоянного тока типов НМШ1 и НМШМ1 изготавливают по черт. 13552.00.00В; НМШ2 и НМШМ2 — по черт. 13706.00.00В; НМШ3 — по черт. 24069.00.00Б; НМШ4 и НМШМ4 — по черт. 24055.00.00В; НМ1 и НММ1 — по черт. 13714.00.00Б; НМ2 и НММ2 — по черт. 13715.00.00Б; НМ4 и НММ4 — по черт. 24059.00.00Б.

Нейтральные малогабаритные штепсельные реле постоянного тока типа НМШ (рис. 44) имеют следующие основные части: 1 — основание; 2 — катушки; 3 — сердечник; 4 — якорь; 5 — ручка; 6 — тыловой контакт; 7 — фронтальный контакт; 8 — общий контакт; 9 — колпак; 10 — ярмо; 11 — штырь направляющий. Реле типа НМ (рис. 3.2) имеют катушки 1, сердечник 2, якорь 3, тыловой контакт 4, фронтальный контакт 5, общий контакт 6, ярмо 7. Реле постоянного тока являются электромагнитными двухпозиционными.

Обмотки нормальнодействующих реле НМШ (НМ) состоят из двух катушек, намотанных на шпули. Шпули изготовлены из фенотолена. Медленнодействующие реле НМШМ (НММ) в зависимости от величины замедления на отпускание якоря выпускаются двух видов: 1) с обмоткой, состоящей из двух катушек на шпулях из крас-

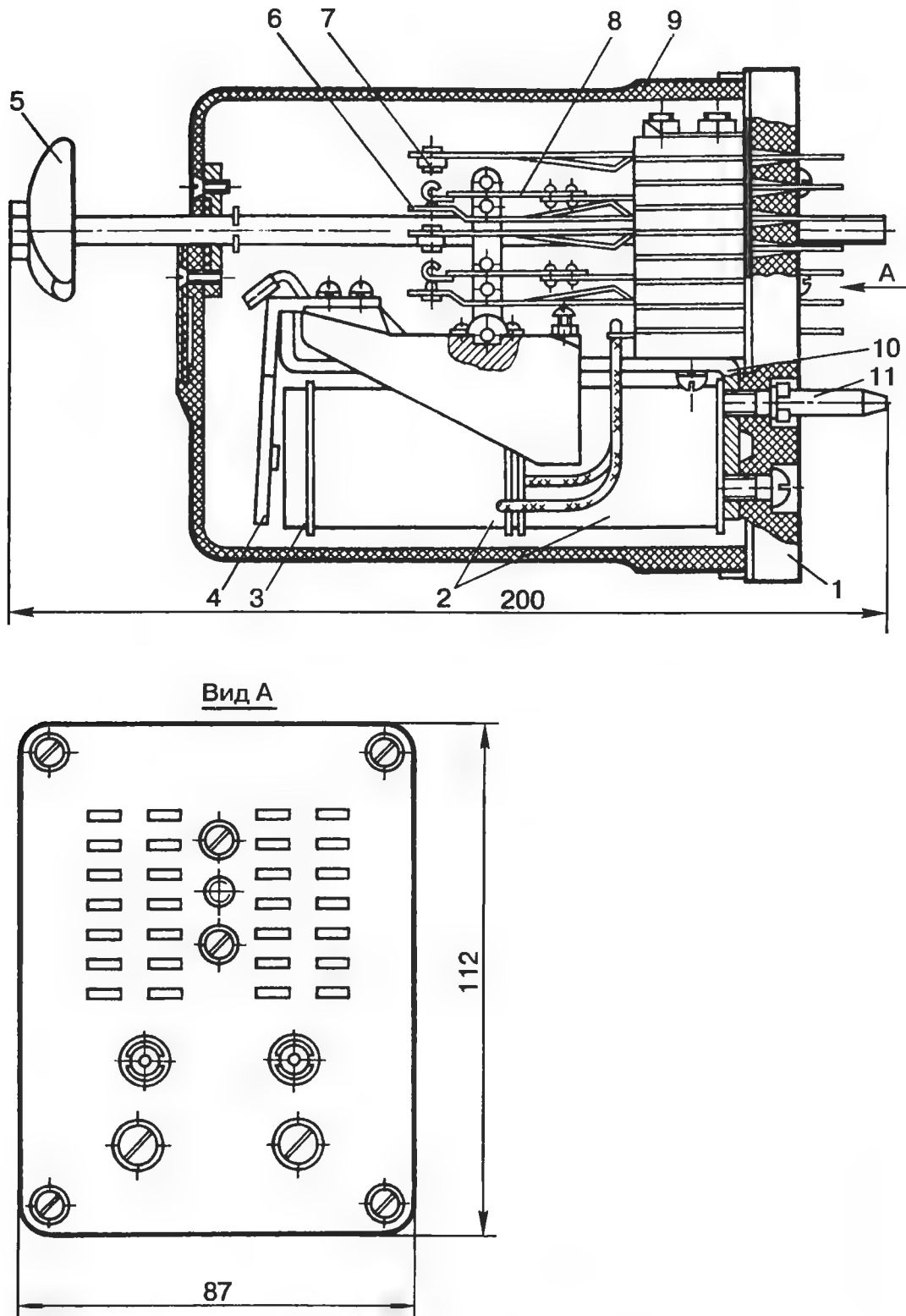


Рис. 44. Реле типа НМШ1

ной меди, и 2) с одной катушкой на шпуре из красной меди, а вместо другой катушки помещается сплошная медная гильза (МГ). Медная гильза устанавливается при больших замедлениях на отпускание якоря на месте первой катушки.

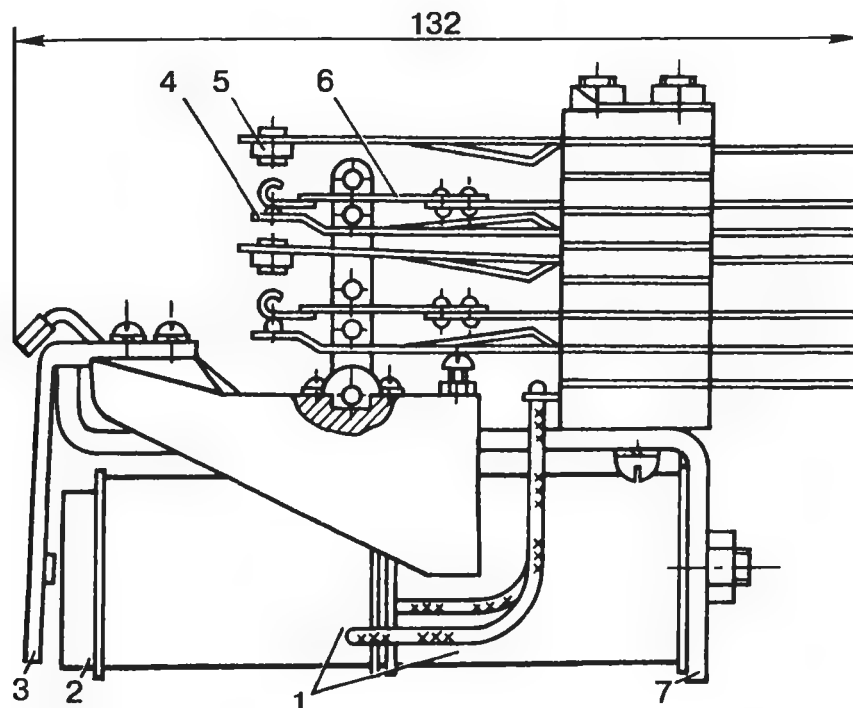


Рис. 45. Реле типа НМ1

Катушка, помещенная на сердечнике со стороны его крепления, называется первой и подключается к контактным выводам 1 и 3, а катушка, помещенная со стороны якоря реле, называется второй и подключается к контактным выводам 2 и 4.

Обмотки реле (рис. 49) могут быть включены отдельно, последовательно или параллельно.

Для намотки катушек реле ранее применялся провод марки ПЭЛ, а с 1971 г. используют провод с улучшенной изоляцией марки ПЭВ-1. Провод марки ПЭВ-1 имеет более толстый слой изоляции по сравнению с проводом того же диаметра марки ПЭЛ, поэтому при намотке катушек одинакового габарита в катушке из провода ПЭВ-1 витков будет меньше, чем в катушке из провода ПЭЛ. Следовательно, сопротивление катушки из провода ПЭВ-1 будет меньше сопротивления катушки из провода ПЭЛ.

В реле выпуска до 1979 г. необходимо обязательно выполнить разовый визуальный осмотр узла сочленения ярмо — якорь для выявления видимого клиновидного зазора (рис. 46) между торцом зуба ярма и якорем, для чего от руки переместить якорь до момента размыкания общих и тыловых контактов. При этом якорь должен опираться на зуб ярма, а между торцом зуба ярма и якорем должен быть виден клиновидный зазор. Такие реле считаются пригодными для эксплуатации.

Если видимый клиновидный зазор отсутствует, необходимо определить форму зуба ярма. Для этого необходимо с реле снять якорь с противовесом, приложить шаблон ИМ-12142 к поверхности

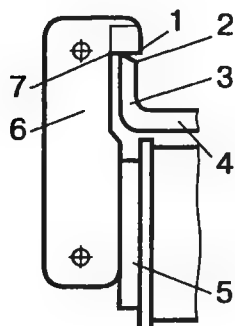


Рис. 46. Клиновидный зазор между зубом ярма и якорем (а) и между гранью шаблона и торцом зуба ярма (б):

1 — торец зуба ярма; 2 — клиновидный зазор; 3 — зуб ярма; 4 — ярмо; 5 — полюсник сердечника; 6 — шаблон; 7 — передняя грань торца зуба ярма.

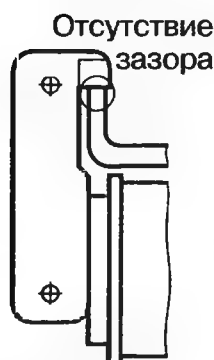


Рис. 47. Отсутствие зазора между гранью шаблона и торцом зуба ярма.

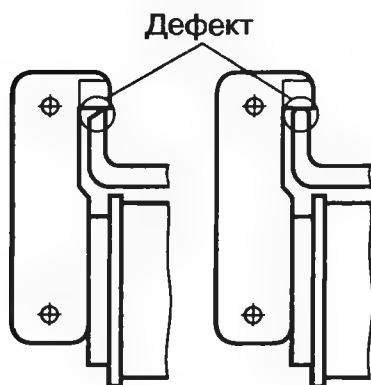


Рис. 48. Дефектная форма торца зуба ярма.

полюсника сердечника и, проведя шаблоном по всей поверхности зуба ярма, определить наличие углового просвета между гранью шаблона и поверхностью торца зуба ярма.

При наличии клиновидного зазора между гранью шаблона и торцом зуба ярма (см. рис. 46) реле считается годным для дальнейшей эксплуатации (после регулировки согласно ТУ).

При отсутствии клиновидного зазора между гранью шаблона и торцом зуба ярма (рис. 47) в реле устанавливается новый якорь, изготовленный ЛЭТЗ после 1979 г. (полученный в качестве запасных частей) с последующей вышеуказанной проверкой и регулировкой согласно ТУ.

При вышеуказанной проверке реле следует выявлять дефекты, показанные на рис. 48. Реле с такими дефектами в эксплуатацию не устанавливают; они подлежат разборке на запчасти за исключением ярма и якоря.

Электрические и временные характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 73.

Напряжение или ток полного притяжения якоря, измеренные при обратной полярности на катушках реле, не должны превышать напряжение или ток, измеренные при прямой полярности, более чем на 20%. Проверку токов или напряжений притяжения и отпускания проводят приборами класса точности не ниже 1,0.

Отклонение действительного значения сопротивления обмоток реле постоянному току (пересчитанное для температуры +20°C) от номинальных значений, указанных в табл. 73, не должно превышать $\pm 5\%$ для реле НМШМ2-1,7, НММ2-1,7, НМШ4-3,4 и $\pm 10\%$ для всех остальных реле. Предельные отклонения значений номинального напряжения или тока для реле всех типов допускаются $\pm 10\%$.

Таблица 73

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле при намотке катушек проводом	Сопротивление катушек постоянному току, Ом, при намотке проводом	Напряжение или ток						Номинальное напряжение или ток		Время замедления на отпускание, не менее, с		Особые условия измерения замедления
		отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки						
		В	А	В	А	В	А	В	А	при напряжении 21,5 В	при напряжении 24 В	
ПЭЛ	ПЭВ-1											
НМШ1-500, НМ1-500	НМШ1-400, НМ1-400	2,4	—	7,3	—	20	—	12	—	—	—	—
— —	НМШ1-1440, НМ1-1440	5,3—8,0	—	14,2	—	45	—	24	—	—	—	—
НМШ1-2000, НМ1-2000	НМШ1-1800, НМ1-1800	6—9	—	16	—	45	—	24	—	—	—	—
НМШ1-7000, НМ1-7000	НМШ1-7000, НМ1-7000	15	—	41	—	100	—	60	—	—	—	—
НМШМ1-10, НММ1-10	НМШМ1-10, НММ1-10	1×10	0,05	—	0,16	—	0,5	—	0,25	0,40	0,45	При токе 0,22 и 0,25 А соответственно
— —	НМШМ1-11, НММ1-11	—	0,05	—	0,16	—	0,5	—	0,25	0,40	0,45	При токе 0,22 и 0,25 А соответственно

Продолжение табл. 73

Тип реле при намотке катушек проводом	Сопротивление катушек постоянному току, Ом, при намотке проводом	Напряжения или ток					Номинальное напряжение или ток		Время замедления на отпускание, не менее, с		Особые условия измерения замедления		
		отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки							
		В	А	В	А	В	А	при напряжении 21,5 В	при напряжении 24 В				
ПЭЛ	ПЭВ-1	ПЭЛ	ПЭВ-1	—	—	—	—	В	А	0,17	0,20	При токе 0,11 и 0,125 А соответственно	
—	НМШМ1-20	—	2×10	—	0,025	—	0,08	—	0,25	—	—	—	
—	НМШМ1-22	—	2×11	—	0,025	—	0,08	—	0,25	—	—	—	
НМШМ1-180, НММ1-180	НМШМ1-180, НММ1-180	1×180	1×180	—	—	2,3	—	7,5	—	20	0,40	0,45	При напряжении 10,8 и 12 В соответственно
НМШМ1-360, НММ1-360	НМШМ1-360, НММ1-360	2×180	2×180	—	—	2,3	—	7,5	—	20	—	—	—
— —	НМШМ1-560, НММ1-560	—	1×560	—	—	4,6	—	14	—	45	—	0,45	—

Продолжение табл. 73

Тип реле при намотке катушек проводом	Сопротивление катушек постоянного тока, Ом, при намотке проводом		Напряжение или ток						Номинальное напряжение или ток		Время замедления на отпусkanie, не менее, с		Особые условия измерения замедления	
			отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки							
			В	А	В	А	В	А						В
ПЭЛ	ПЭВ-1	ПЭЛ	ПЭВ-1	5	—	16	—	45	—	24	—	0,40	0,45	—
НМШМ1-750, НММ1-750	НМШМ1-700, НММ1-700	1×750	1×700	5,7 4,6	—	19 14	—	45 45	—	24 24	—	—	0,15 0,20	—
— —	НМШМ1-1000/560, НММ1-1000/560	—	1000 560	6 5	—	20 16	—	45 45	—	24	—	—	0,15 0,20	—
НМШМ1-1300/750 НММ1-1300/750	НМШМ1-1100/700 НММ1-1100/700	1300 750	1100 700	4,6	—	14	—	45	—	24	—	—	0,20	—
— —	НМШМ1-1120, НММ1-1120	—	2×560	5	—	16	—	45	—	24	—	0,17	0,20	—
НМШМ1-1500, НММ1-1500	НМШМ1-1400, НММ1-1400	2×750	2×700	2,3	—	7,5	—	20	—	12	—	—	—	—
НМШ2-1000, НМ2-1000	НМШ2-900, НМ2-900	2×500	2×450	5	—	16	—	45	—	24	—	—	—	—
НМШ2-4000, НМ2-4000	НМШ2-4000, НМ2-4000	2×2000	2×2000	9	—	29	—	75	—	45	—	—	—	—
— —	НМШ2-12000, НМ2-12000	—	2×6000	—	0,076	—	0,25	—	0,7	—	0,35	—	0,55	При токе 0,5 А
— —	НМШ2-1,5; НМ2-1,5	—	1×1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 73

Тип реле при намотке катушек проводом		Сопротивление катушек постоянного тока, Ом, при намотке проводом		Напряжение или ток						Номинальное напряжение или ток		Время замедления на отпускание, не менее, с		Особые условия измерения замедления
				отпуска-ния, не менее		полного при-тяжения яко-ря, не более		перегруз-ки						
				В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	
ПЭЛ	ПЭВ-1	ПЭЛ	ПЭВ-1	—	0,07	—	0,23	—	0,7	—	0,35	—	0,55	При токе 0,5 А
НМШМ2-1,7; НММ2-1,7	НМШМ2-1,7; НММ2-1,7	1×1,7	1×1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	При напря-жении 10,8 и 12 В соот-ветственно
НМШМ2-350, НММ2-350	НМШМ2-320, НММ2-320	1×350	1×320	2,3	—	7,5	—	20	—	12	—	0,55	0,6	При напря-жении 10,8 и 12 В соот-ветственно
НМШМ2-700, НММ2-700	НМШМ2-640, НММ2-640	2×350	2×320	2,3	—	7,5	—	20	—	12	—	0,25	0,30	—
НМШМ2-1750	НМШМ2-1500	1×1750	1×1500	5	—	16	—	45	—	24	—	0,55	0,6	—
НМШМ2-10/1750, НММ2-10/1750	НМШМ2-10/1500, НММ2-10/1500	10 1750	10 1500	— 5	0,032 —	— 16	0,11 —	— 45	0,5 —	— 24	0,17 —	— —	0,3 0,3	На обмотке 10 Ом при токе 0,25 А
— —	НМШМ2-11/1500, НММ2-11/1500	— —	11 1500	— 5	0,032 —	— 16	0,11 —	— 45	0,5 —	— 24	0,17 —	— —	0,3 0,3	На обмотке 10 Ом при токе 0,25 А
НМШМ2-3500	НМШМ2-3000	2×1750	2×1500	5	—	16	—	45	—	24	—	0,25	0,3	—
НМШ3-250/400	—	250 400	—	—	0,005 0,004	—	0,017* 0,013**	—	0,075 0,055	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 73

Тип реле при намотке катушек проводом	Сопровитвление катушек постоянному току, Ом, при намотке проводом	Напряжение или ток						Номинальное напряжение или ток		Время замедления на отпускание, не менее, с		Особые условия измерения замедления
		отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки		В	А	при напряжении 21,5 В	при напряжении 24 В	
		В	А	В	А	В	А					
ПЭЛ	ПЭВ-1								В	А		
НМШ3-550/400	—	550 400	—	0,0036 0,004	—	0,012* 0,013**	—	0,055 0,055	—	—	—	—
—	НМШ3-460/400	—	460 400	0,004 0,004	—	0,0134 0,0134	—	0,055 0,055	—	—	—	—
— —	НМШ4-3, НМ4-3	—	2×1,5	0,049	—	0,147	—	0,8	—	0,2	—	—
НМШ4-3,4; НМ4-3,4	НМШ4-3,4; НМ4-3,4	2×1,7	2×1,7	0,45	—	0,135	—	0,8	—	0,2	—	—
— —	НМШ4-530, НМ4-530	—	2×265	2	—	6,8	—	20	12	—	—	—
НМШ4-720, НМ4-720	НМШ4-600, НМ4-600	2×360	2×300	2,3	—	7,5	—	20	12	—	—	—
—	НМШ4-2400, НМ4-2400	—	2×1200	4,4	—	14,3	—	45	24	—	—	—
НМШ4-3000, НМ4-3000	НМШ4-3000, НМ4-3000	2×1500	2×1500	5	—	16	—	45	24	—	—	—

Продолжение табл. 73

Тип реле при намотке катушек проводом	Сопровитвление катушек постоянному току, Ом, при намотке проводом	Напряжение или ток						Номинальное напряжение или ток	Время замедления на отпускание, не менее, с		Особые условия измерения замедления
		отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки			при напряжении 21,5 В	при напряжении 24 В	
		В	А	В	А	В	А				
ПЭЛ	ПЭВ-1										
НМШМ4-280, НММ4-280	1×280 1×250	2,3	—	7,5	—	20	—	12	—	0,45	0,50
НМШМ4-560, НММ4-560	2×280	2,3	—	7,5	—	20	—	12	—	0,17	0,20
НМШМ4-100/1300, НММ4-100/1300	$\frac{100}{1300}$ $\frac{100}{1100}$	— 5	0,016 —	— 16	0,045 —	— 45	0,135 —	— 24	0,07 —	—	0,15 0,15
— —	НМШМ4-105/1000, НММ4-105/1000	— 4,7	0,016 —	— 15,2	0,045 —	— 45	0,135 —	— 24	0,07 —	0,15 0,15	На обмотке 100 Ом при токе 0,07 А На обмотке 100 Ом при токе 0,07 А
* Ток полного подъема якоря. ** Ток прямого подъема якоря.											

Проверку сопротивления обмоток постоянному току проводят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Пересчет измеренного значения сопротивления $R_{об\ t}$ на сопротивление $R_{об\ 20}$ при температуре $+20^\circ\text{C}$ производят по формуле:

$$R_{об\ 20} = \frac{R_{об\ t}}{1 + \alpha\Theta},$$

где Θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака плюс—минус ($\Theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$ град $^{-1}$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие данным, указанным в табл. 73.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции проводят путем приложения испытательного напряжения (испытательная установка мощностью не менее 0,5 кВА, дающая практически синусоидальную кривую напряжения частоты 50 Гц) в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$. Испытательное напряжение повышают постепенно. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Сопротивление изоляции измеряют любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 74.

Допускаемое отклонение сопротивления катушек 1,7 Ом составляет $\pm 5\%$ номинального значения, всех остальных $\pm 10\%$. Выводы катушек реле выполняются проводом марки ПМВГ сечением 0,35 мм 2 .

Механические характеристики реле:

Зазор между полюсом и якорем в притянутом положении, не менее, мм:

для нормальнодействующих

0,2

для медленнодействующих

0,15

Люфт якоря вдоль призмы, мм

0,1—0,5

Таблица 74

Обмоточные данные катушек

Тип реле	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода, мм	Число витков одной катушки
Провод марки ПЭЛ			
НМШ1-500, НМ1-500	250	0,19	5600
НМШ1-2000, НМ1-2000	1000	0,13	10500
НМШ1-7000, НМ1-7000	3500	0,18	15000
НМШМ1-10, НММ1-10	10	0,41	$\frac{\text{МГ}}{1000}$
НМШМ1-180, НММ1-180	180	0,20	$\frac{\text{МГ}}{4000}$
НМШМ1-360, НММ1-360	180	0,20	4000
НМШМ1-750, НММ1-750	750	0,13	$\frac{\text{МГ}}{7500}$
НМШМ1-1300/750, НММ1-1300/750	$\frac{1300}{750}$	$\frac{0,12}{0,13}$	$\frac{10500}{7500}$
НМШМ1-1500, НММ1-1500	750	0,13	7500
НМШ2-4000, НМ2-1000	500	0,16	7700
НМШ2-4000, НМ2-4000	2000	0,11	14000
НМШМ2-1,7, НММ2-1,7	1,7	0,69	$\frac{\text{МГ}}{490}$
НМШМ2-350, НММ2-350	350	0,16	$\frac{\text{МГ}}{5300}$
НМШМ2-1750, НММ2-1750	1750	0,11	$\frac{\text{МГ}}{12000}$
НМШМ2-700, НММ2-700	350	0,16	5300
НМШМ2-10/1750, НММ2-10/1750	$\frac{10}{1750}$	$\frac{0,41}{0,11}$	$\frac{1000}{12000}$
НМШМ2-3500, НММ2-3500	1750	0,11	12000
НМШ3-250/400	$\frac{250}{400}$	$\frac{0,19}{0,16}$	$\frac{5600}{6600}$

Продолжение табл. 74

Тип реле	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода, мм	Число витков одной катуш- ки
НМШ3-550/400	$\frac{550}{400}$	$\frac{0,15}{0,16}$	$\frac{7800}{6600}$
НМШ4-3,4, НМ4-3,4	1,7	0,69	490
НМШ4-720, НМ4-720	360	0,17	6400
НМШ4-3000, НМ4-3000	1500	0,12	12500
НМШМ4-280, НММ4-280	280	0,18	$\frac{МГ}{5000}$
НМШМ4-560, НММ4-560	280	0,18	5000
НМШМ4-100/1300, НММ4-100/1300	$\frac{100}{1300}$	$\frac{0,23}{0,12}$	$\frac{3000}{10500}$
Провод марки ПЭВ-1, ПЭМ-1, ПЭВТЛ-1			
НМШ1-400, НМ1-400	200	0,20	4650
НМШ1-1440, НМ1-1440	720	0,14	8500
НМШ1-1800, НМ1-1800	900	0,13	9400
НМШ 1-7000, НМ 1-7000	3500	0,08	14200
НМШМ1-10, НММ1-10	10	0,40	$\frac{МГ}{1000}$
НМШМ1-11, НММ1-11	11	0,4	1000
НМШМ1-20, НММ1-20	10	0,41	1000
НМШМ1-22, НММ1-22	11	0,4	1000
НМШМ1-180, НММ1-180	180	0,2	$\frac{МГ}{4000}$
НМШМ1-360, НММ1-360	180	0,2	4000
НМШМ1-560, НММ1-560	560	0,14	6400
НМШМ1-700, НММ1-700	700	0,13	$\frac{МГ}{7000}$
НМШМ1-1000/560, НММ1-1000/560	$\frac{1000}{560}$	$\frac{0,125}{0,14}$	$\frac{8800}{6400}$

Продолжение табл. 74

Тип реле	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода, мм	Число витков одной катуш- ки
НМШМ1-1100/700, НММ1-1100/700	$\frac{1100}{700}$	$\frac{0,12}{0,13}$	$\frac{9100}{7000}$
НМШМ1-1120, НММ1-1120	560	0,14	6400
НМШМ1-1400, НММ1-1400	700	0,13	7000
НМШ2-900, НМ2-900	450	0,16	6900
НМШ2-4000, НМ2-4000	2000	0,112	14500
НМШ2-12000, НМ2-12000	6000	0,08	23500
НМШМ2-1,5, НММ2-1,5	1,5	0,71	450
НМШМ2-1,7, НММ2-1,7	1,7	0,69	$\frac{МГ}{490}$
НМШМ2-320, НММ2-320	320	0,16	$\frac{МГ}{4800}$
НМШМ2-640, НММ2-640	320	0,16	4800
НМШМ2-1500, НММ2-1500	1500	0,11	$\frac{МГ}{10500}$
НМШМ2-10/1500, НММ2-10/1500	$\frac{10}{1500}$	$\frac{0,41}{0,11}$	$\frac{1000}{10500}$
НМШМ2-11/1500, НММ2-11/1500	$\frac{11}{1500}$	$\frac{0,4}{0,112}$	$\frac{1000}{10500}$
НМШМ2-3000, НММ2-3000	1500	0,112	10500
НМШ3-460/400*	$\frac{460}{400}$	$\frac{0,16}{0,16}$	$\frac{7000}{6600}$
НМШ4-3, НМ4-3	1,5	0,71	450
НМШ4-3,4, НММ4-3,4	1,7	0,69	490
НМШ4-530, НМ4-530	265	0,18	5250
НМШ4-600, НМ4-600	300	0,17	5350
НМШ4-2400, НМ4-2400	1200	0,125	11200
НМШ4-3000, НМ4-3000	1500	0,12	12500

Продолжение табл. 74

Тип реле	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода, мм	Число витков одной катушки
НМШМ4-250, НММ4-250	250	0,18	$\frac{\text{МГ}}{4500}$
НМШМ4-500, НММ4-500	250	0,18	4500
НМШМ4-100/1100**, НММ4-100/1100**	$\frac{100}{1100}$	$\frac{0,23}{0,12}$	$\frac{3000}{9100}$
НМШМ4-105/1000, НММ4-105/1000	$\frac{105}{1000}$	$\frac{0,224}{0,125}$	$\frac{3000}{8800}$
* Катушка сопротивлением 400 Ом выполняется проводом марки ПЭЛ. ** Катушка сопротивлением 100 Ом выполняется проводом марки ПЭЛ.			

Расстояние от замыкающих (фронтowych) и размыкающих (тыловых) контактов до подвижных (общих), не менее, мм

1,3

Нажатие на каждый контакт, не менее, Н (гс):

замыкающий (фронтowej)

0,3(30)

размыкающий (тыловой)

0,15(15)

Неодновременность замыкания и размыкания контактов, не более, мм

0,2

Скольжение контактов, не менее, мм

0,35

Контактная система нейтральных малогабаритных реле зависит от их типа:

НМШ1 и НМШМ1

8 фт

НМШ2 и НМШМ2

4 фт

НМШ3

2 фт, 2 ф

НМШ4 и НМШМ4

4 фт, 4 ф

НМ1 и НММ1

8 фт

НМ2 и НММ2

4 фт

НМ4 и НММ4

4 фт, 4 ф

Схемы расположения контактов нейтральных малогабаритных реле типов НМШ (НМ), НМШМ (НММ) приведены на рис. 49.

Для последовательного или параллельного включения обмоток на розетке реле устанавливают переключки: для последовательного 2—3 и параллельного 1—2 и 3—4.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле типов НМШ1, НМШ2, НМШ3, НМШ4, НМ1, НМ2, НМ4 должен обеспе-

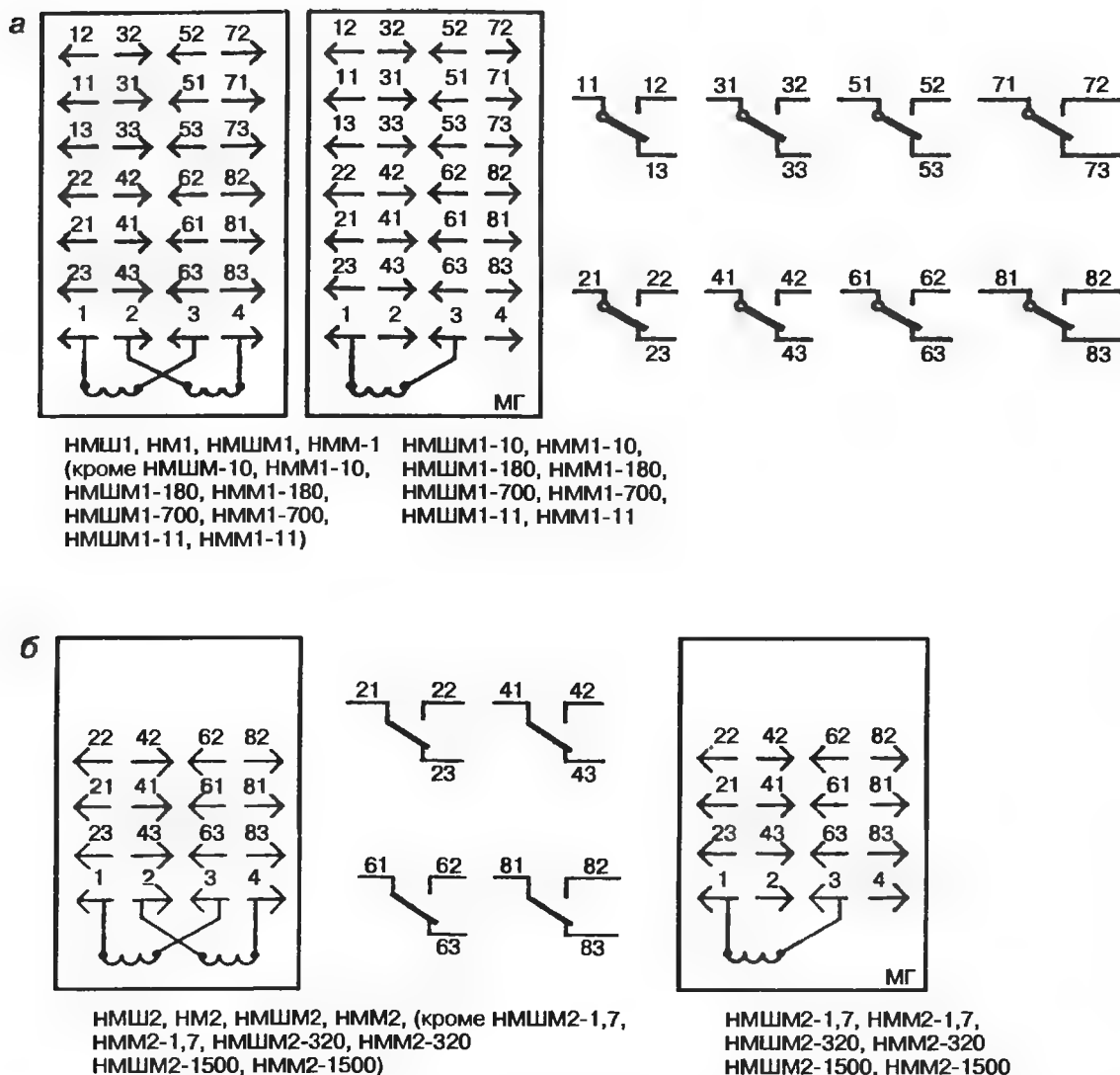


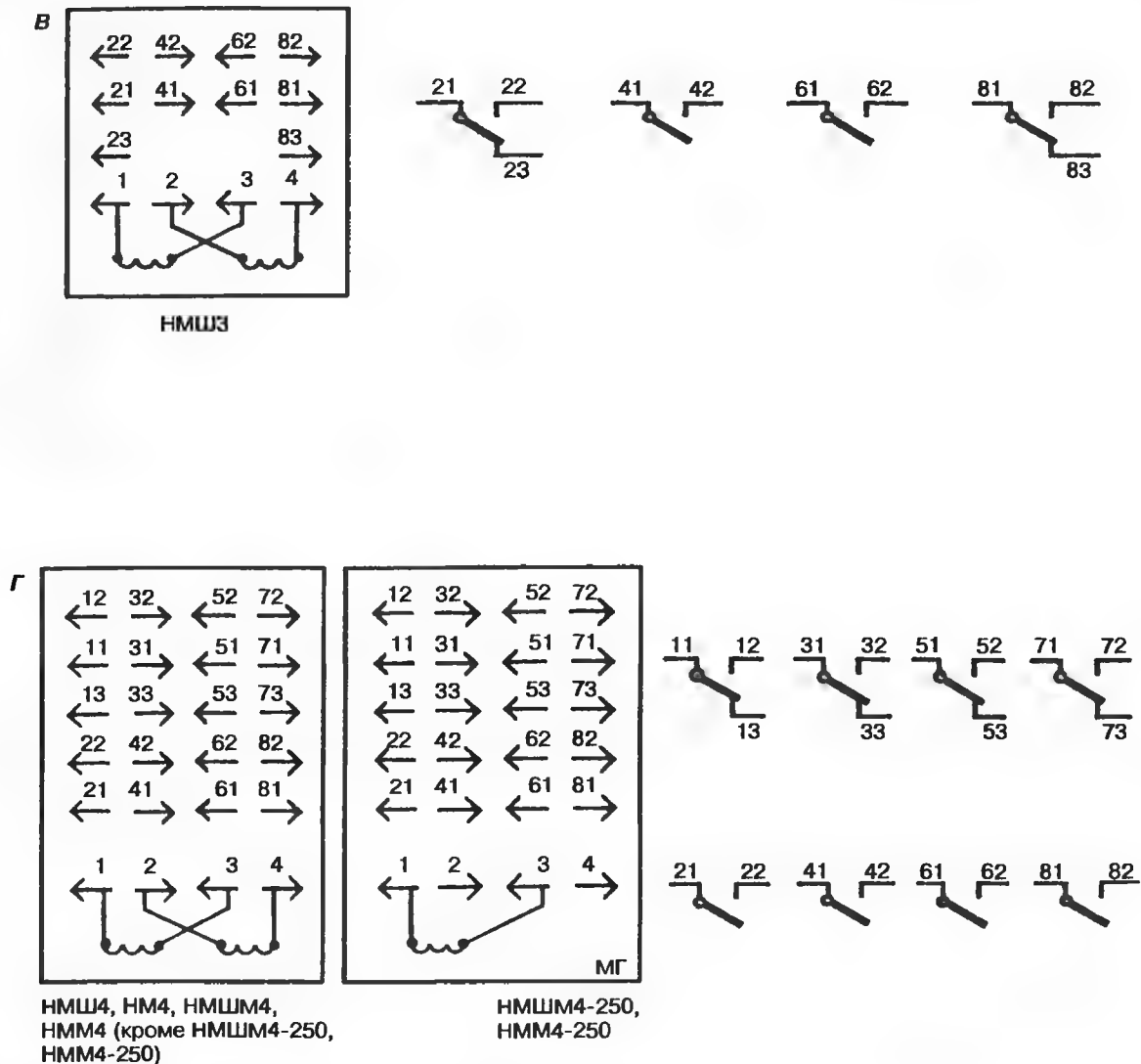
Рис. 49. Расположение контактов и схема соединения

чивать не менее 1 200 000, а реле типов НМШМ1, НМШМ2, НМШМ4, НММ1, НММ2, НММ4 — не менее 600 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока при нагрузке 2 А и напряжении 24 В или цепей переменного тока при активной нагрузке 0,5 А и напряжении 220 В. После гарантийного количества срабатываний напряжение полного подъема не должно превышать более чем на 10%, а напряжение отпускания не должно быть ниже чем на 20% значений, указанных в табл. 73.

Испытание контактов на число срабатываний проводят для реле НМШ1, НМШ2, НМШ3, НМШ4, НМ1, НМ2, НМ4 при частоте срабатывания 45—55 раз в 1 мин, а для реле НМШМ1, НМШМ2, НМШМ4, НММ1, НММ2, НММ4 — 15—20 раз в 1 мин.

Электрические характеристики реле при этом испытании проверяют через каждые 100 000 коммутаций.

Каждая полная контактная группа состоит из подвижных (общих), замыкающих (фронтowych) и размыкающих (тыловых) контак-



обмоток реле (вид с монтажной стороны)

тов. Замыкающие (фронтовые) контакты — плоские бронзовые пружины с графито-серебряными наклепами; размыкающие (тыловые) и подвижные (общие) контакты — плоские пружины с серебряными наклепами.

Переходное сопротивление замыкающих (фронтовых) контактов (серебро — уголь) без контактов штепсельной розетки должно быть не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,30 Ом.

Переходное сопротивление размыкающих (тыловых) контактов (серебро — серебро) без контактов штепсельной розетки — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом. Замыкающие (фронтовые) контакты не должны свариваться и спекаться.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха для штепсельных реле от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$, для реле с ламелями под пайку (нештепсельных) — от 5 до 35°C ;

— относительная влажность окружающего воздуха для штепсель-

ных реле до 90% при температуре +20°C и до 70% при температуре +40°C, для реле с ламелями под пайку (нештепсельных) — до 80% при температуре +20°C;

— рабочее положение — горизонтальное контактным набором кверху.

— Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в картонных коробках в закрытом вентилируемом помещении при температуре от +5 до +35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и при отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение реле в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле: НМШ и НМШМ — 200×87×112 мм; НМ1, НММ1, НМ4 и НММ4 — 132×67×93 мм; НМ2 и НММ2 — 132×67×80 мм.

Масса реле зависит от его типа, кг:

НМШ1-500 (НМШ1-400), НМШ1-1440, НМШ1-2000 (НМШ1-1800)	1,6
НМШ1-7000	1,5
НМШМ1-10, НМШМ1-11, НМШМ1-20, НМШМ1-22, НМШМ1-180	1,7
НМШМ1-360	1,6
НМШМ1-750 (НМШМ1-700), НМШМ1-560	1,7
НМШМ1-1300/750 (НМШМ1-1100/700), НМШМ1-1500 (НМШМ1-1400), НМШМ1-1000/560, НМШМ1-1120	1,6
НМШ2-1000 (НМШ2-900), НМШ2-4000, НМШ2-1200	1,4
НМШМ2-1,7, НМШМ2-1,5	1,7
НМШМ2-350 (НМШМ2-320)	1,6
НМШМ2-700 (НМШМ2-640)	1,5
НМШМ2-1750 (НМШМ2-1500), НМШМ2-10/1500, НМШМ2-11/1500	1,6
НМШМ2-3500 (НМШМ2-3000)	1,5
НМШ3-250/400, НМШ3-550/400, НМШ4-3,4, НМШ4-3, НМШ4-530, НМШ4-720 (НМШ4-600), НМШ4-2400, НМШ4-3000	1,5
НМШМ4-280 (НМШМ4-250)	1,7
НМШМ4-560 (НМШМ4-500), НМШМ4-100/1300 (НМШМ4-100/1100)	1,5

НМ1-400, НМ1-1440, НМ1-2000 (НМ1-1800), НМ1-7000	1,2
НММ1-10, НММ1-11, НММ1-22, НММ1-360, НММ1-560, НММ1-750 (НММ1-700)	1,4
НММ1-1500 (НММ1-1400), НММ1-1300/750 (НММ1-1100/700), НММ1-1000/560, НММ1-1120	1,2
НМ2-4000	1,1
НММ2-1,5, НММ2-1,7, НММ2-320, НММ2-640, НММ2-1750 (НММ2-1500)	1,3
НММ2-10/1750 (НММ2-10/1500), НММ2-11/1500, НММ2-3500 (НММ2-3000)	1,2
НМ4-3, НМ4-3,4, НМ4-530, НМ4-720 (НМ4-600), НМ4-2400, НМ4-3000	1,1
НММ4-250, НММ4-500, НММ4-100/1300 (НММ4-100/1100), НММ4-105/1000	1,3

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШ1, НМШМ1 приведен в табл. 75, реле НМШ2, НМШМ2 приведен в табл. 76, реле НМШ3 приведен в табл. 77, реле НМШ4, НМШМ4 приведен в табл. 78.

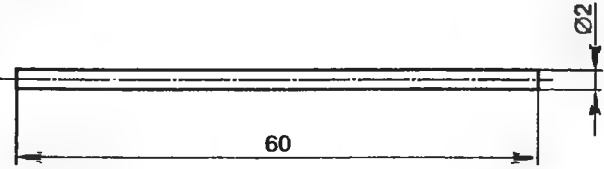
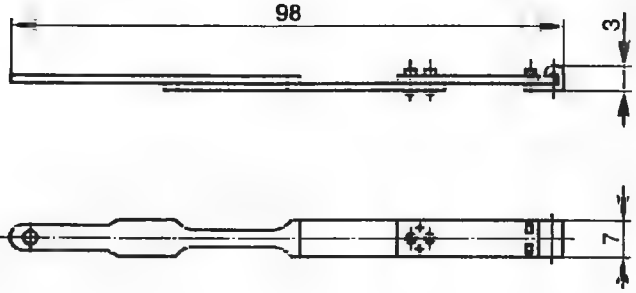
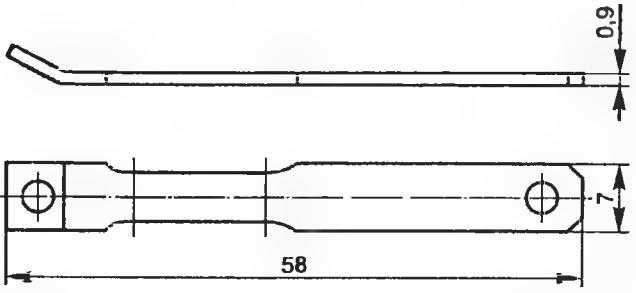
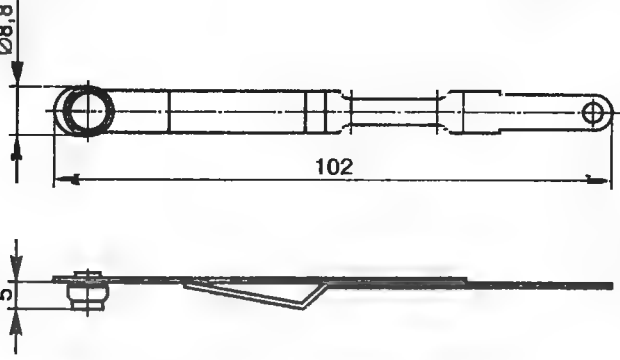
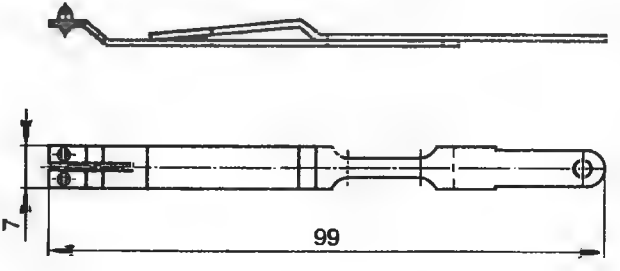
3. Запасные части реле НМШ1, НМШМ1

Таблица 75

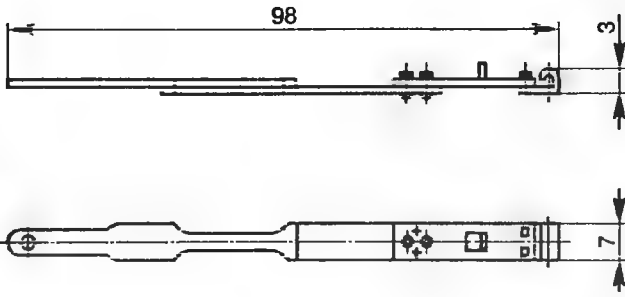
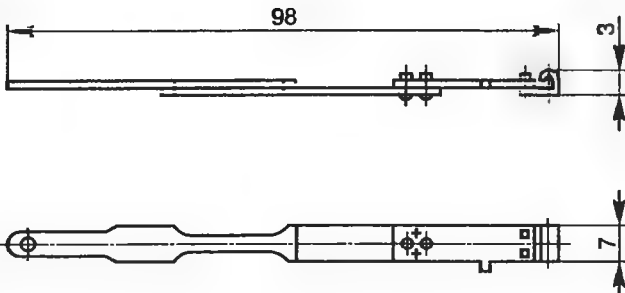
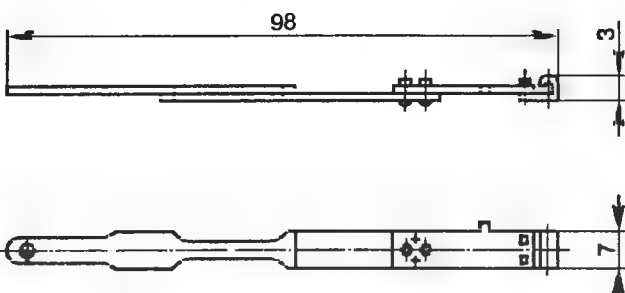
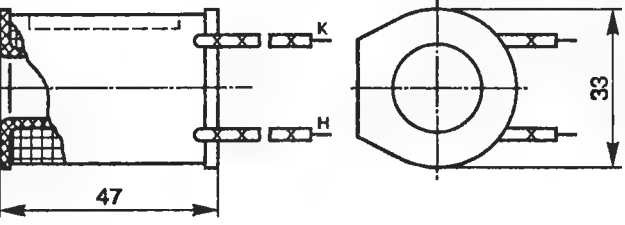
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШ1, НМШМ1

№ п/п	Наимено- вание дета- ли, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	13552-00-11 ^В	Фенопласт 03-010-02.	

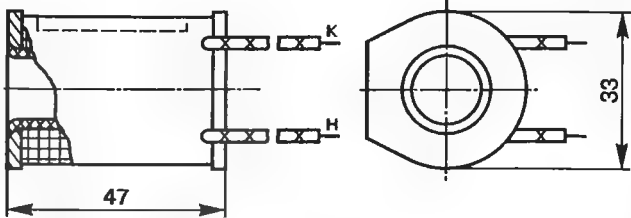
Продолжение табл. 75

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Ось	13552-00-13 ^Б	Бронза КМц.	
3	Контакт перекидной с ножом	13552-32-00 ^А	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср999.	
4	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
5	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
6	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 75

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
7	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		
8	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		
9	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		
10	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
НМШ1-400		ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,2	4650	200 ± 10%
НМШ1-1440			0,14	8500	720 ± 10%
НМШ1-7000			0,08	14200	3500 ± 10%

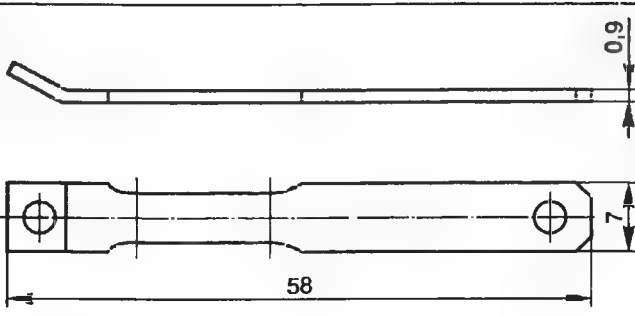
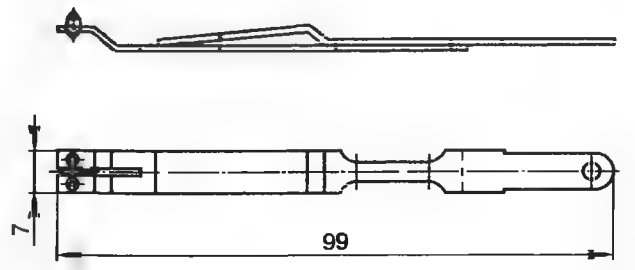
Продолжение табл. 75

№ п/п	Наимено- вание дета- ли, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
11	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротив- ление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
НМШМ1-11		ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,4	1000	11 ± 10%
НМШМ1-180 НМШМ1-360			0,2	4000	180 ± 10%
НМШМ1-560 НМШМ1-1120 НМШМ1-1000/560			0,14	6400	560 ± 10%
НМШМ1-1000/560			0,125	8800	1000 ± 10%

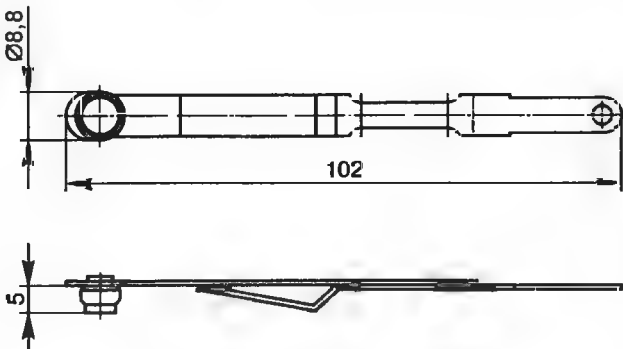
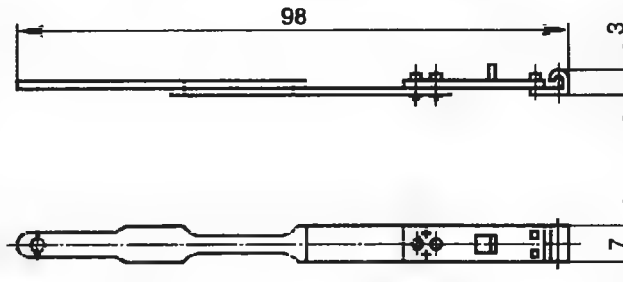
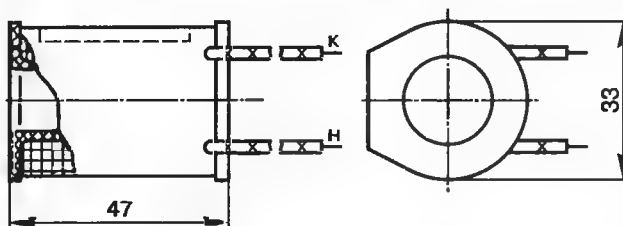
4. Запасные части реле НМШ2, НМШМ2

Таблица 76

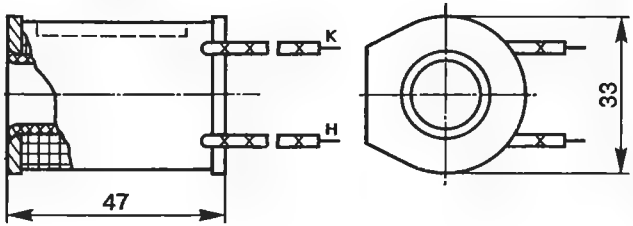
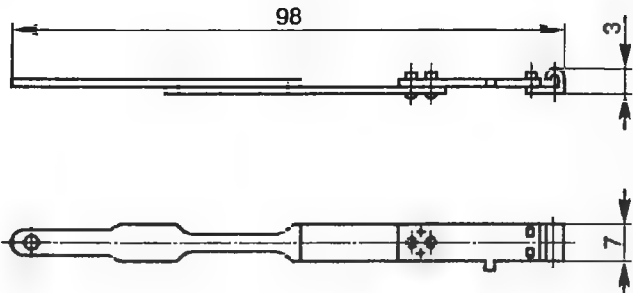
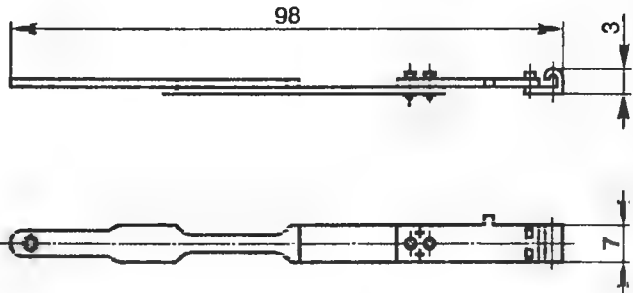
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШ2, НМШМ2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср999	

Продолжение табл. 76

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро-графит ВАР-112Д		
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — серебро Ср999		
5	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление одной катушки, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
	НМШ2-900	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,16	6900	450 ± 10%
	НМШ2-4000		0,112	14500	2000 ± 10%
	НМШ2-12000		0,08	23500	6000 ± 10%
	НМШМ2-1,7		0,69	490	1,7 ± 5%
	НМШМ2-1,5		0,71	450	1,5 ± 5%

Продолжение табл. 76

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
6	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.		
				Тип реле	Провод
					Число витков
				Марка	Диаметр, мм
				Сопротив- ление, Ом	
				НМШМ2-11/1500	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1
				НМШМ2-11/1500 НМШМ2-1500 НМШМ2-3000	0,4
				НМШМ2-320 НМШМ2-640	0,112
					1000
					10500
					4800
					11 ± 10%
					1500 ± 10%
					320 ± 10%
7	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		
8	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		

Продолжение табл. 76

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Тяга	13706-00-01Б	Фенопласт 03-010-02.	
10	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

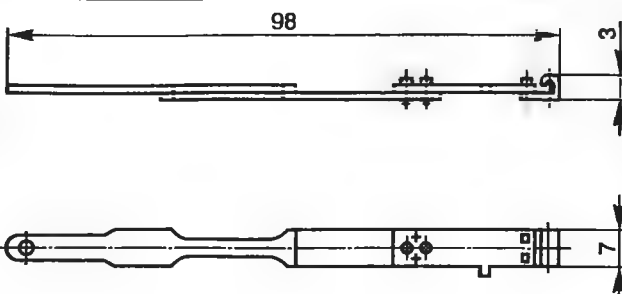
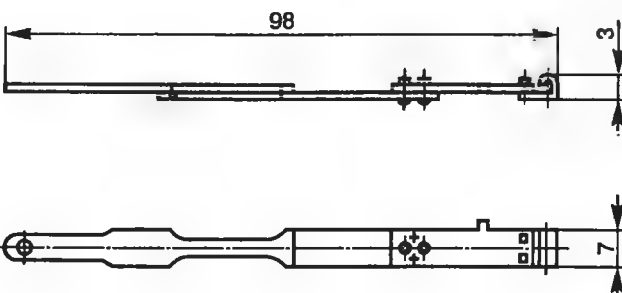
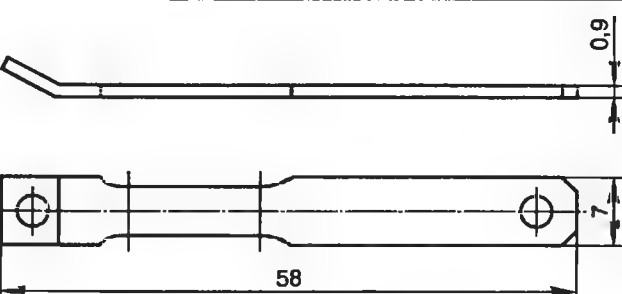
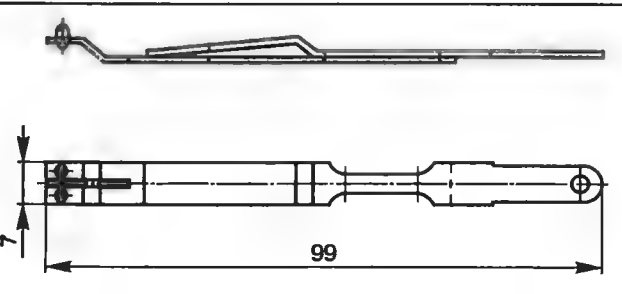
5. Запасные части реле НМШЗ

Таблица 77

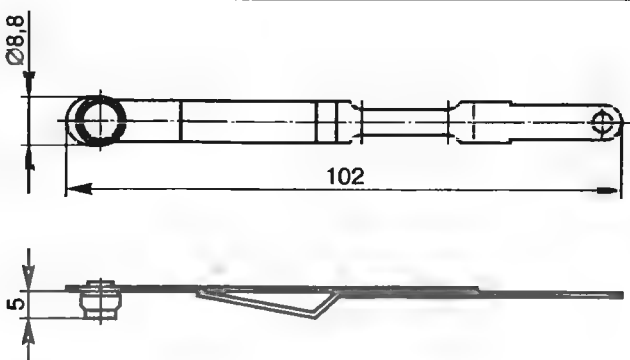
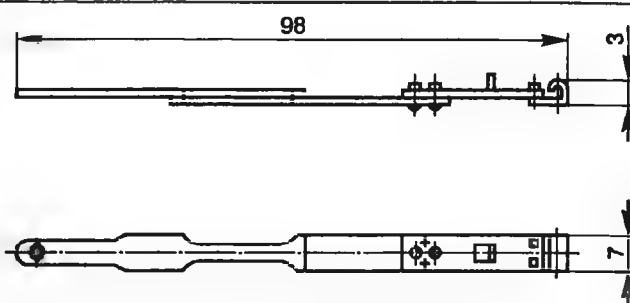
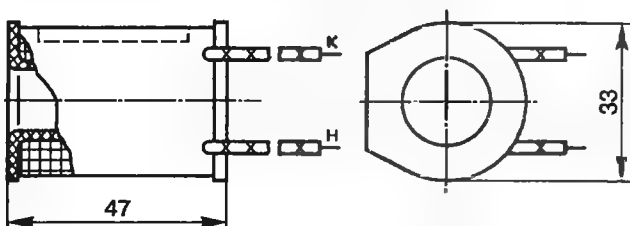
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШЗ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	
2	Тяга	13706-00-01Б	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 77

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
4	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
6	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 77

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																								
7	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — серебро-графит ВАР112Д.																									
8	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.																									
9	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.																									
<table><tr><th rowspan="2">Тип реле</th><th colspan="2">Провод</th><th rowspan="2">Число витков</th><th rowspan="2">Сопротивление, Ом</th></tr><tr><th>Марка</th><th>Диаметр, мм</th></tr><tr><td>НМШЗ-460/400</td><td rowspan="4">ПЭВ-1 или ПЭВЛ</td><td>0,16</td><td>7000</td><td>460 ± 10%</td></tr><tr><td>НМШЗ-250/400</td><td>0,19</td><td>5600</td><td>250 ± 10%</td></tr><tr><td>НМШЗ-550/400</td><td>0,15</td><td>7800</td><td>550 ± 10%</td></tr><tr><td>НМШЗ-460/400 НМШЗ-250/400 НМШЗ-550/400</td><td>0,16</td><td>6600</td><td>400 ± 10%</td></tr></table>					Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	Марка	Диаметр, мм	НМШЗ-460/400	ПЭВ-1 или ПЭВЛ	0,16	7000	460 ± 10%	НМШЗ-250/400	0,19	5600	250 ± 10%	НМШЗ-550/400	0,15	7800	550 ± 10%	НМШЗ-460/400 НМШЗ-250/400 НМШЗ-550/400	0,16	6600	400 ± 10%
Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом																								
	Марка	Диаметр, мм																										
НМШЗ-460/400	ПЭВ-1 или ПЭВЛ	0,16	7000	460 ± 10%																								
НМШЗ-250/400		0,19	5600	250 ± 10%																								
НМШЗ-550/400		0,15	7800	550 ± 10%																								
НМШЗ-460/400 НМШЗ-250/400 НМШЗ-550/400		0,16	6600	400 ± 10%																								
<p>Примечание. Ранее выпускавшиеся катушки с проводом ПЭЛ взаимозаменяемы с катушками с проводом ПЭВ-1, ПЭВЛ. ГОСТ 2773-78 на провод ПЭЛ отменен.</p>																												

6. Запасные части реле НМШ4, НМШМ4

Таблица 78

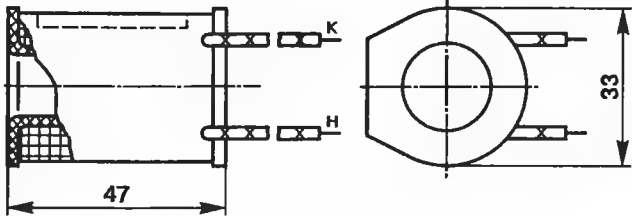
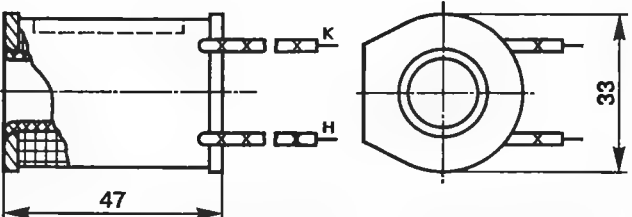
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШ4, НМШМ4

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

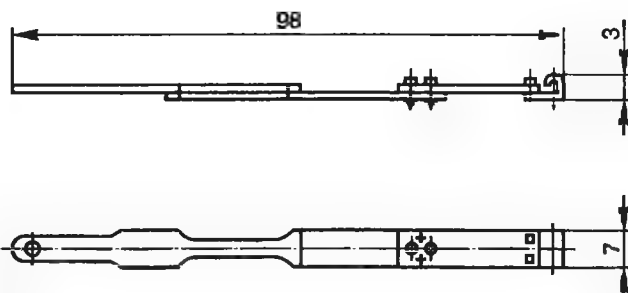
Продолжение табл. 78

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	
8	Тяга	13552-00-11Б	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 78

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
9	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление одной катушки, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
	НМШ4-3 НМ4-3	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,71	450	1,5 ± 5%
	НМШ4-3,4 НМ4-3,4		0,69	490	1,7 ± 5%
	НМШ4-530 НМ4-530		0,18	5250	265 ± 10%
	НМШ4-2400 НМ4-2400		0,125	11200	1200 ± 10%
	НМШ4-600 НМ4-600		0,17	5350	300 ± 10%
	НМШ4-3000 НМ4-3000		0,12	12500	1500 ± 10%
	НМШ4-720 НМ4-720		0,17	6400	360 ± 10%
	НМШМ4-1,7 НММ4-1,7		0,69	490	1,7 ± 5%
10	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.		
	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
	НМШМ4-105/1000 НММ4-105/1000	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,224	3000	105 ± 10%
			0,125	8800	1000 ± 10%

Продолжение табл. 78

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
	НМШМ4-250 НММ4-250 НМШМ4-500 НММ4-500	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,18	4000	250 ± 10%
	НМШМ4-280 НММ4-280 НМШМ4-560 НММ4-560		0,18	5000	280 ± 10%
	НМШМ4-1300 НММ4-1300 НМШМ4-2600 НММ4-2600 НМШМ4-100/1300 НММ4-100/1300		0,12	10500	1300 ± 10%
	НМШМ4-100/1100 НММ4-100/1100		0,12	9100	1100 ± 10%
	НМШМ4-100/1300 НММ4-100/1300 НМШМ4-100/1100 НММ4-100/1100		0,23	3000	100 ± 10%
11	Контакт перекидной с ножом	13552-32-00А	Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		

7. Реле нейтральные малогабаритные штепсельные постоянного тока типов АНШ и АНШМ

Реле предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоблокировки на железнодорожном транспорте. Все реле типов АНШ и АНШМ изготавливают по черт. 24122.00.00Б, кроме реле АНШ5-1600, которое изготавливают по черт. 24232.00.00.

Реле типа АНШ (рис. 50) имеет следующие основные детали: 1 — ручка; 2 — фронтальный контакт; 3 — общий контакт; 4 — тыловой

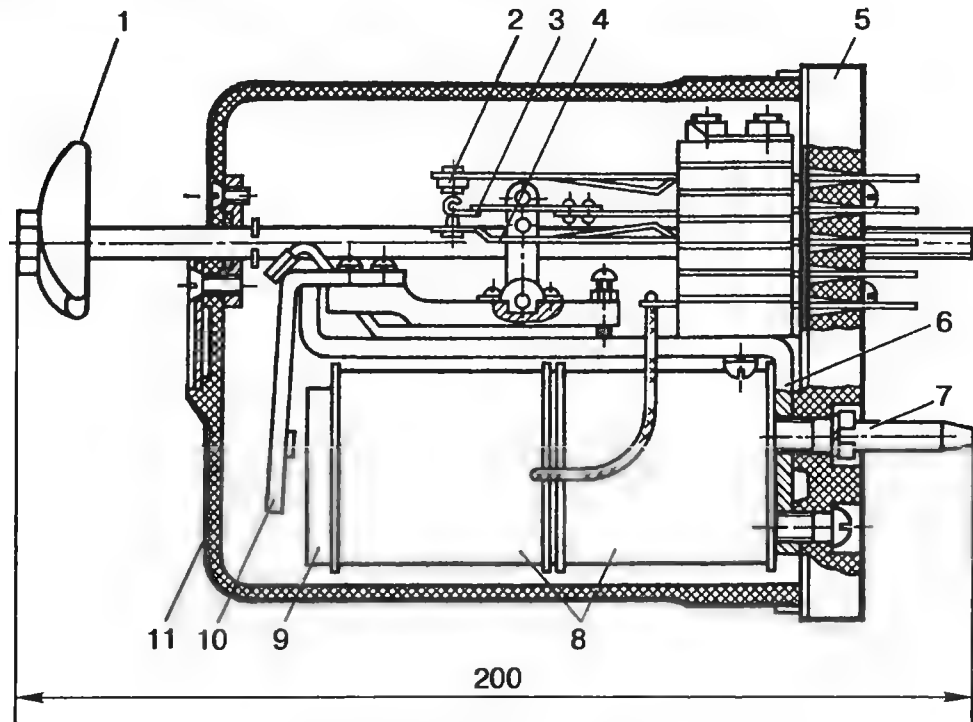


Рис. 50. Реле типа АНШ

контакт; 5 — основание; 6 — ярмо; 7 — штырь направляющий; 8 — катушки; 9 — сердечник; 10 — якорь; 11 — колпак. Реле постоянного тока типа АНШ являются электромагнитными, двухпозиционными, имеют специальную герметизацию, устанавливаются в напольных релейных шкафах и обладают повышенной чувствительностью на срабатывание.

Обмотки нормальнодействующих реле состоят из двух катушек.

Медленнодействующие реле типа АНШМ в зависимости от величины замедления на отпускание якоря выпускаются двух видов: 1) АНШМ2-760 и АНШМ2-620 с обмоткой, состоящей из двух катушек на шпулях из красной меди, и 2) АНШМ2-380 и АНШМ2-310 с одной катушкой на шпуле из красной меди, а вместо другой катушки помещается сплошная медная гильза (МГ). Медная гильза устанавливается при больших замедлениях на отпускание якоря на месте первой катушки.

Обмотки реле могут быть включены отдельно, последовательно или параллельно.

Электрические и временные характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 79.

Напряжение или ток полного притяжения якоря, измеренные при обратной полярности на катушках реле, не должны превышать напряжение или ток, измеренные при прямой полярности, более чем на 20%. Проверку напряжений или токов притяжения и отпускания проводят приборами класса точности не ниже 1,0.

Таблица 79

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление катушек постоянному току, Ом	Напряжение или ток						Номинальное напряжение или ток		Замедление на отпущение не менее, с, при напряжении	
		отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки					
		В	А	В	А	В	А	В	А	10,8 В	12 В
АНШ2-2	2×1	—	0,055	—	0,135	—	0,54	—	0,2	—	—
АНШ2-37	2×18,5	0,27	—	1,15	—	3,5	—	1,8	—	—	—
АНШ2-40	2×20	0,29	—	1,2	—	3,5	—	1,8	—	—	—
АНШ2-310	1×310	1,4	—	3,5	—	10	—	5,3	—	—	—
АНШ2-520	2×260	1,2—1,9	—	4,6	—	20	—	12	—	—	—
АНШ2-700	2×350	1,4—2,2	—	5,3	—	20	—	12	—	—	—
АНШ2-1230	2×615	2,1—2,6	—	7,5	—	20	—	12	—	—	—
АНШ2-1600	2×800	2—3,1	—	8	—	20	—	12	—	—	—
АНШМ2-310	1×310	1,6	—	6,7	—	20	—	12	—	0,7	0,9
АНМ2-310	1×310	1,6	—	6,7	—	20	—	12	—	0,7	0,9
АНШМ2-380	1×380	1,8	—	7,5	—	20	—	12	—	0,7	0,9
АНШМ2-620	2×310	1,6	—	6,7	—	20	—	12	—	0,4	0,5
АНШМ2-760	2×380	1,8	—	7,5	—	20	—	12	—	0,4	0,5
АНШ5-1230	2×615	1,2—1,95	—	7,0	—	20	—	12	—	—	—
АНШ5-1600	2×800	1,4—2,1	—	8	—	20	—	12	—	—	—

Отклонение действительного значения сопротивления обмоток реле постоянному току (пересчитанное для температуры +20°C) от номинальных значений, указанных в табл. 79, не должно превышать $\pm 10\%$. Проверку сопротивления обмоток постоянному току проводят так же, как и у реле типов НМШ и НМШМ.

Со второго полугодия 2000 г. начато производство новых реле АНШ2-310, разработанных на базе реле АНШ2-2.

Активное сопротивление обмоток реле: первой катушки ($116 \pm 11,6$) Ом, второй катушки ($194 \pm 19,4$) Ом. Напряжение срабатывания — не более 3,5 В. Напряжение отпущения — не менее 1,4 В.

Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении — не менее 0,3 мм; зазор между якорем и скобой 0,05—0,15 мм; ход якоря — не менее 0,35 мм. Остальные параметры те же, что у реле АНШ2-2.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя

испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции проводят путем приложения испытательного напряжения (испытательная установка мощностью не менее 0,5 кВА, дающая практически синусоидальную кривую напряжения частоты 50 Гц), в течение 1 мин ± 5 с. Испытательное напряжение повышают постепенно. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^{\circ}\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производят любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмотки катушек реле АНШ выполняют проводом марки ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1, или ПЭМ-1, или ПЭС-1. Данные катушек реле приведены в табл. 80.

Таблица 80

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода, мм	Число витков одной катушки
АНШ2-2	1	0,93	440
АНШ2-37	18,5	0,45	1850
АНШ2-40	20	0,44	1900
АНШ2-520	260	0,224	6500
АНШ2-700	350	0,21	7500
АНШ2-1230	615	0,18	10000
АНШ2-1600	800	0,17	11300
АНМ2-310	310	0,20	5300
АНШМ2-380	380	0,19	МГ 5800
АНШМ2-620	310	0,20	5300
АНШМ2-760	380	0,19	5800
АНШ5-1230	615	0,18	10000
АНШ5-1600	800	0,17	11300

Примечание. Отклонение сопротивления катушки от номинального допускается $\pm 10\%$. Выводы катушек выполняют гибким проводом марки ПМВГ сечением не менее 0,35 мм².

Механические характеристики реле

Зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм:

для нормальнодействующих 0,2

для медленнодействующих 0,15

Люфт якоря вдоль призмы, мм 0,1—0,5

Расстояние от замыкающих (фронтowych) и размыкающих (тыловых) контактов до контактов подвижных (общих) должно быть, не менее, мм 1,3

Нажатие на каждый контакт, не менее, Н (гс):
 замыкающий (фронтовой) 0,3 (30)
 размыкающий (тыловой) 0,15 (15)

Неодновременность замыкания и размыкания контактов, не более, мм 0,2

Скольжение контактов, не менее, мм 0,35

Подвижные пружины должны быть установлены так, чтобы контактирование с фронтowymi и тыловыми контактами происходило по оси этих контактов; смещение от осевой допускается в пределах 0,5 мм.

Контактная система реле АНШ и АНШМ зависит от их типа:

АНШ2-2, АНШ2-37, АНШ2-40, АНШ2-700,
 АНШ2-1230, АНШ2-1600, АНШМ2-380,
 АНШМ2-620, АНШМ2-760, АНМ2-310 4 фт

АНШ5-1600 2 фт, 2 т

Схемы расположения контактов реле АНШ и АНШМ приведены на рис. 51. Для последовательного или параллельного включения обмоток на розетке реле устанавливают перемычки: для последовательного — между выводами 41—61; для параллельного — между выводами 21—41 и 61—81.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле АНШ2, АНШ5 должен обеспечивать не менее 1 300 000, а реле АНШМ2 — не менее 600 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока при нагрузке 2 А и напряжении 24 В или цепей переменного тока при активной нагрузке 0,5 А и напряжении 220 В. После 1 200 000 срабатываний напряжение или ток полного притяжения не должны превышать более чем на 10%, а напряжение или ток отпадения не должны быть ниже чем на 20% значений, указанных в табл. 79.

Испытание контактов на число срабатываний проводят при частоте срабатывания 45—55 раз в 1 мин. Электрические характеристики реле при этом проверяют через каждые 100 000 коммутаций.

Замыкающие (фронтowych) контакты представляют собой плоские бронзовые пружины с графито-серебряными наклепами; размыкающие (тыловых) и подвижные (общих) контакты — плоские пружины с серебряными наклепами. Замыкающие (фронтowych) контакты не должны свариваться и спекаться.

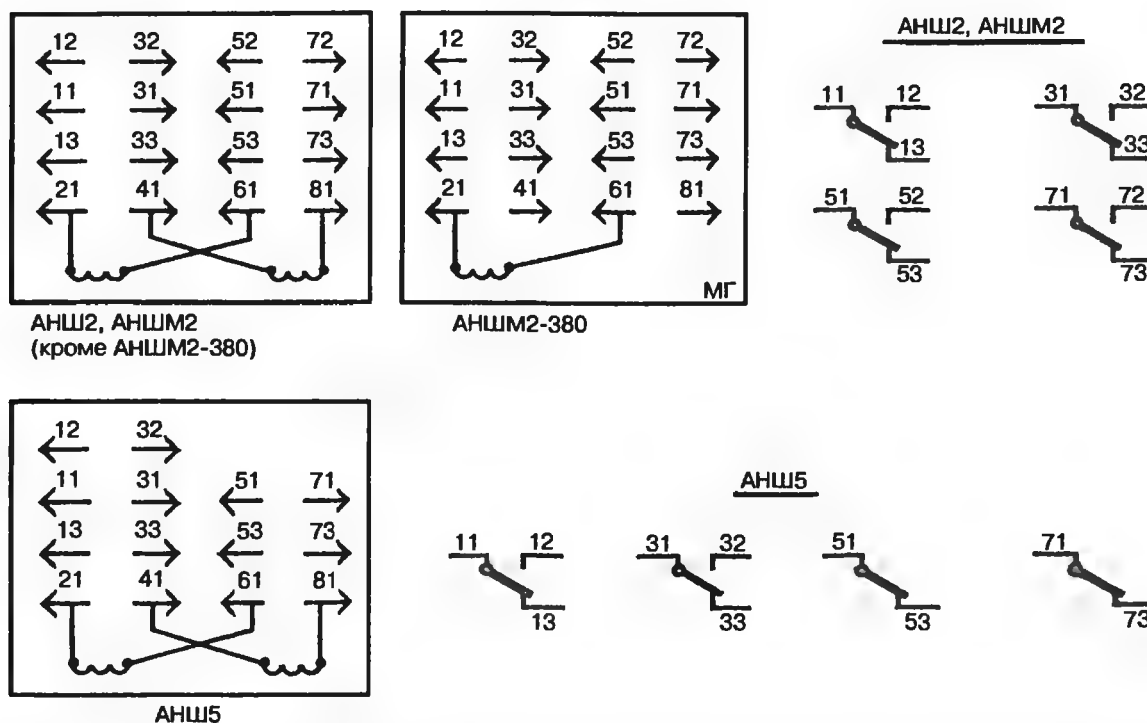


Рис. 51. Расположение контактов и схема соединения обмоток реле АНШ2, АНШМ2, АНШ5 (вид с монтажной стороны)

Переходное сопротивление замыкающих (фронтowych) контактов (серебро — уголь) без контактов штепсельной розетки должно быть не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,30 Ом; переходное сопротивление размыкающих (тыловых) контактов (серебро — серебро) без контактов штепсельной розетки — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом.

Реле изготовляют для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в картонных коробках в закрытом вентилируемом помещении при температуре от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение реле в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

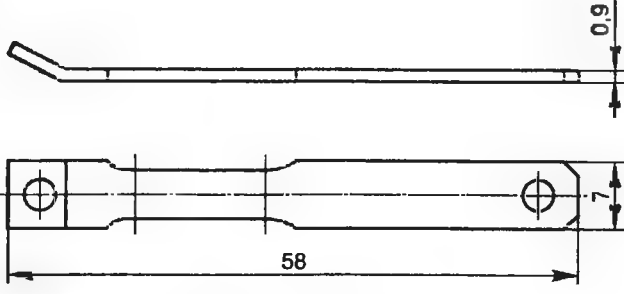
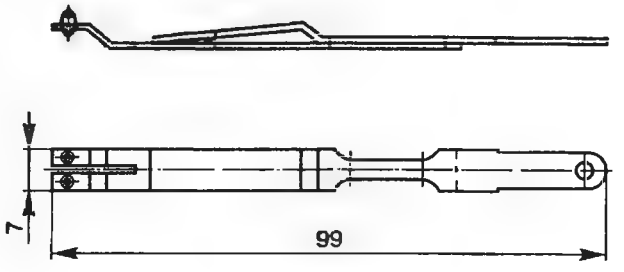
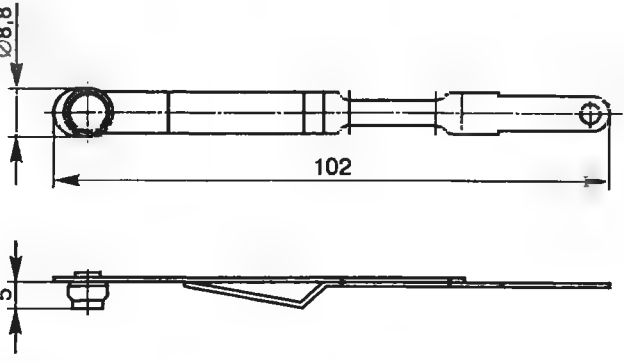
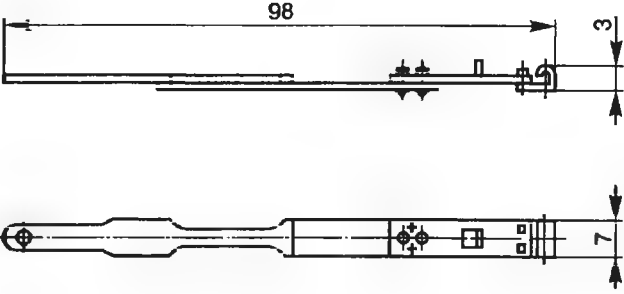
Габаритные размеры реле АНШ и АНШМ — $200 \times 87 \times 112$ мм; масса реле — 2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АНШ2, АНШМ2, АНШ5 приведен в табл. 81.

8. Запасные части реле АНШ2, АНШМ2, АНШ5

Таблица 81

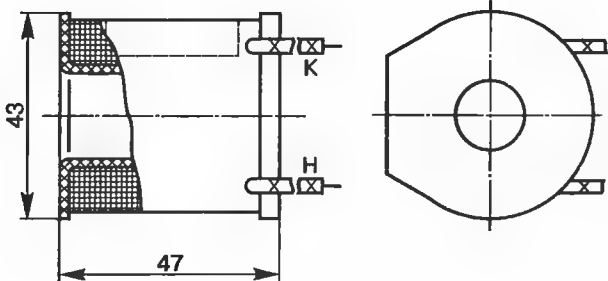
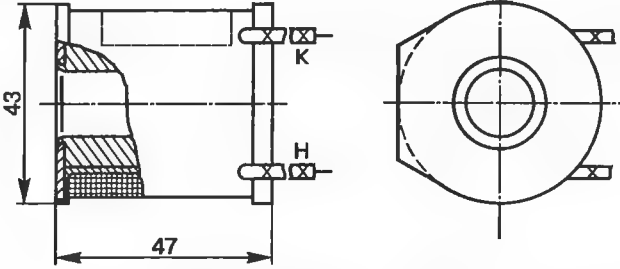
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АНШ2, АНШМ2, АНШ5

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 81

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Ось	24122-00-07А	Бронза КМц.	
8	Тяга	24122-00-08	Фенопласт 03-010-02	

Продолжение табл. 81

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
9	Катушка	24123-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02		
	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
	АНШ2-2	ПЭВ-1	0,9	440	1,05±10%
	АНШ2-37	ПЭВ-1 или ПЭМ-1, или ПЭВТЛ-1 или ПЭС-1	0,45	1850	18,5±10%
	АНШ2-40		0,425	1900	20±10%
	АНШ2-520		0,224	6500	260±10%
	АНШ2-700		0,21	7500	350±10%
	АНШ2-1230		0,18	10000	615±10%
	АНШ2-1600		0,17	11300	800±10%
	АНШ5-1230	ПЭВ-1	0,18	10000	615±10%
	АНШ5-1600	ПЭВТЛ-1	0,17	11300	800±10%
10	Катушка	24123-00-00 тип IV	Шпуля — медь М2.		
	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
	АНШМ2-310 АНШМ2-620	ПЭВ-1	0,2	5300	310±10%
	АНШМ2-380 АНШМ2-760	ПЭВТЛ-1	0,19	5800	310±10%

9. Реле нейтральные малогабаритные штепсельные постоянного тока типов НМШТ и АНШМТ

Реле типов НМШТ (черт. 13851.00.00Б) и АНШМТ (черт. 24158.00.00) предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, где необходимо иметь большое замедление на притяжение якоря реле.

Реле типа НМШТ (рис. 52) имеет следующие основные детали: 1 — основание; 2 — катушки; 3 — сердечник; 4 — якорь; 5 — ручка; 6 — тыловой контакт; 7 — фронтальный контакт; 8 — общий контакт; 9 — колпак; 10 — ярмо; 11 — штырь направляющий. Устройство реле АНШМТ аналогично устройству реле НМШТ, только реле АНШМТ имеет одну обмотку, а вместо второй катушки устанавливается медная гильза.

Реле постоянного тока типов НМШТ и АНШМТ являются электромагнитными, двухпозиционными. Реле типа АНШМТ имеют специальную герметизацию и устанавливаются в напольных релейных шкафах. Эти реле обладают повышенной чувствительностью на срабатывание.

Реле типов НМШТ и АНШМТ представляют собой реле НМШ и

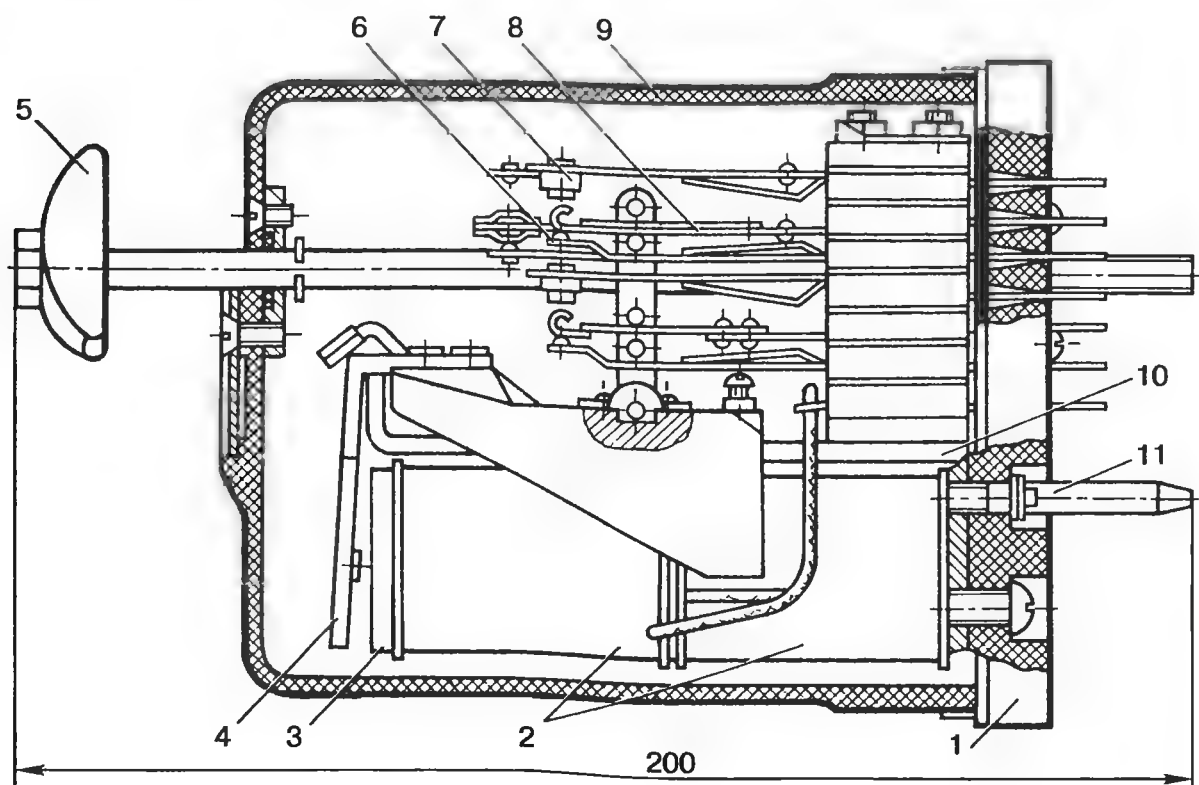


Рис. 52. Реле типа НМШТ2-900/900

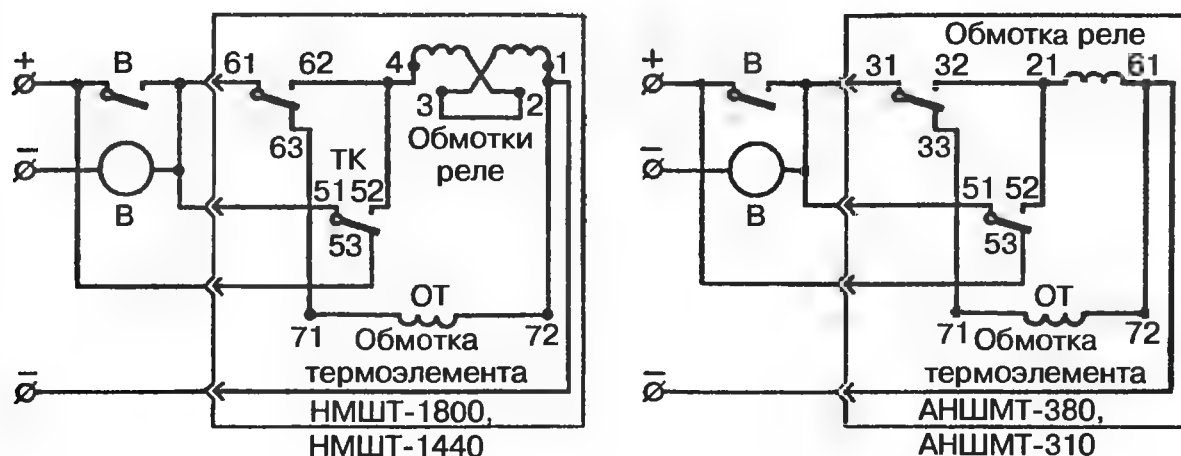


Рис. 53. Электрические схемы включения реле

АНШМ, внутри которых установлен термовыключатель, которым является контактный тройник с пружинами из термовыметалла. На средней пружине намотана нагретельная обмотка.

При замыкании электрической цепи ток поступает в нагретельную обмотку, в результате чего через 8—18 с замыкается контакт термовыключателя и включает цепь обмотки реле.

Реле типов НМШТ и АНШМТ включаются совместно с вспомогательным реле В, которое служит для контроля полного остывания термовыключателя (рис. 53).

Обмотки реле НМШТ могут быть включены последовательно и параллельно (рис. 54). Для последовательного включения обмоток на розетке реле устанавливаются переключки между выводами 2—8, для параллельного — между выводами 1—2 и 3—4. Реле типа АНШМТ имеет одну обмотку. Для намотки катушек реле типа НМШТ-2000 ранее применялся провод марки ПЭЛ, а с 1971 г. используется провод с улучшенной изоляцией марки ПЭВ1.

Провод марки ПЭВ1 имеет более толстый слой изоляции по сравнению с проводом того же диаметра марки ПЭЛ, поэтому при намотке катушек одинакового габарита в катушке из провода ПЭВ1 витков будет меньше, чем в катушке из провода ПЭЛ.

Следовательно, сопротивление катушки из провода ПЭВ1 будет меньше сопротивления катушки из провода ПЭЛ.

Реле типа НМШТ-1800 при намотке катушек проводом ПЭВ1 соответствует по электрическим параметрам реле типа НМШТ-2000 при намотке катушек проводом ПЭЛ. Эти реле являются взаимозаменяемыми. Для намотки катушки реле АНШМТ используется провод ПЭВ1, НМШТ-1440 — провод ПЭВ1, ПЭВЛ или ПЭВТЛ1.

Электрические и временные характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 82.

Замедление на срабатывание термоэлемента при колебаниях тем-

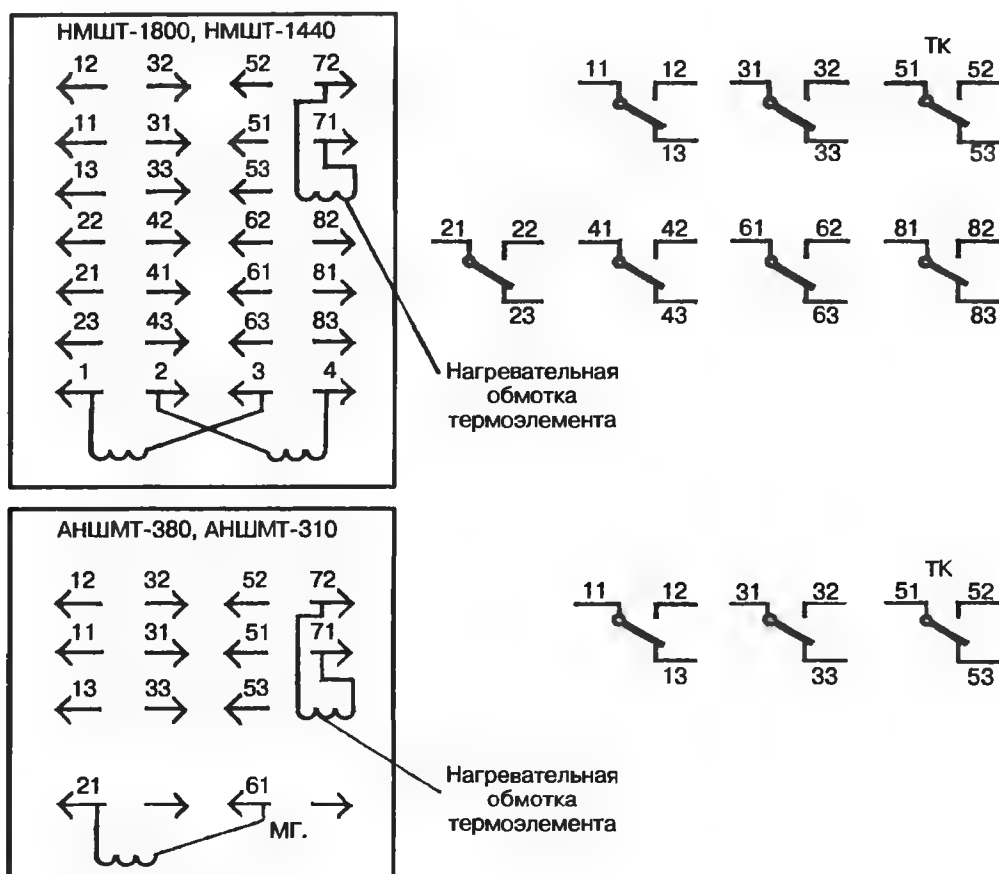


Рис. 54. Расположение контактов и схема соединения обмоток реле (вид с монтажной стороны)

пературы в пределах области применения не должно отличаться от значений, указанных в табл. 82, более чем на 30%. Напряжение полного притяжения якоря, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно превышать напряжение, измеренное при прямой полярности, более чем на 20%.

После 600 000 срабатываний напряжение полного подъема якоря не должно превышать более чем на 10%, а напряжение отпускания не должно быть ниже чем на 20% значений, указанных в табл. 82.

Проверка напряжений притяжения и отпускания производится приборами класса точности не ниже 1,0. Проверка временных характеристик реле производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$.

Замедлением на отпускание якоря реле АНШМТ считается время с момента выключения питания обмотки реле до момента размыкания замыкающих контактов.

Замедлением на притяжение якорей реле АНШМТ или НМШТ считается время с момента подачи питания на нагревательный элемент до момента замыкания замыкающего контакта термoeлементa. Время движения подвижного контакта термoeлементa от размыкающего контакта к замыкающему должно быть не менее 4 с.

Таблица 82

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле при намотке катушек проводом		Сопротивление катушек постоянному току, Ом, при намотке проводом		Напряжение, В			Номинальное напряжение, В
				отпуска- ния якоря, не менее	полного притяже- ния якоря, не бо- лее	пере- грузки	
ПЭЛ	ПЭВ-1	ПЭЛ	ПЭВ1				
НМШТ-2000	НМШТ-1800	2×1000	2×900	5	16	45	24
—	АНШМТ-380	—	1×380	1,5	7,5	20	12
—	НМШТ-1440	—	2×720	4,5	14,2	45	24
—	АНШМТ-310	—	1×310	1,5	7,5	20	12

Продолжение табл. 82

Тип реле при намотке катушек проводом		Замедление на отпускан- ие якоря, не менее, с, при напря- жении 12 В	Замедление термоэлемента на замыкание, с, при напряжении		Особые условия измерения замедления реле
			10,8— 13,2 В	21,5— 26,5 В	
ПЭЛ	ПЭВ-1				
НМШТ-2000	НМШТ-1800	—	—	8—18	Перерыв между испытаниями должен быть достаточным для полного остывания термоэлемента (5—7 мин)
—	АНШМТ-380	0,9	8—18	—	
—	НМШТ-1440	—	—	8—18	
—	АНШМТ-310	0,9	8—18	—	

Проверка сопротивления обмоток постоянному току производится любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Пересчет измеренного значения сопротивления $R_{об\ t}$ на сопротивление $R_{об\ 20}$ при температуре $+20^\circ\text{C}$ производят по формуле:

$$R_{об\ 20} = \frac{R_{об\ t}}{1 + \alpha \Theta},$$

где Θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака плюс—минус ($\Theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$ град $^{-1}$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие данным, указанным в табл. 82.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Изоляция нагревательной обмотки должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между обмоткой и биметаллической пластиной.

Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при помощи испытательной установки мощностью не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле НМШТ и АНШМТ, измеренные при температуре $+20^\circ\text{C}$, приведены в табл. 83.

Выводы катушек выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,2
Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм	0,1—0,5
Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм	0,05—0,15
Зазор между замыкающим и общим контактами термоэлемента в остывшем состоянии, не менее, мм	1,3
Нажатие на размыкающий контакт термоэлемента в остывшем состоянии, не менее, Н (гс)	0,15 (15)
Расстояние между металлическими держателями угля и контактной поверхностью, не менее, мм	1,5
Контактное нажатие на каждом контакте, не менее, Н (гс):	
замыкающем	0,3 (30)
размыкающем	0,15 (15)

Таблица 83

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Наименование обмотки	Сопротивление одной катушки		Провод		Число витков одной катушки
		номинальное, Ом	допускаемое отклонение, %	марка	диаметр, мм	
НМШТ-2000	Электромагнит	1000	± 10	ПЭЛ	0,13	10500
	Термоэлемент	80	± 5	Нихром Х15Н60	0,1	—
НМШТ-1800	Электромагнит	900	± 10	ПЭВ1	0,13	9400
	Термоэлемент	80	± 5	Нихром Х15Н60	0,1	—
АНШМТ-380	Электромагнит	380	± 10	ПЭВ1	0,19	$\frac{\text{МГ}}{5800}$
	Термоэлемент	12	± 5	Нихром Х15Н60	0,2	—
НМШТ-1440	Электромагнит	720	± 10	ПЭВ1, ПЭВЛ, ПЭВТЛ1	0,14	8500
	Термоэлемент	80	± 5	Нихром Х15Н60	0,1	—
АНШМТ-310	Электромагнит	310	± 10	ПЭВ1	0,2	5300
	Термоэлемент	12	± 5	Нихром Х15Н60	0,2	—

После 600 000 срабатываний контактное нажатие на каждом контакте, не менее, Н (гс):

замыкающем
размыкающем

0,2 (20)
0,12 (12)

Расстояние от неподвижных до подвижных контактов, не менее, мм

1,3

После 600 000 срабатываний расстояние между подвижными и неподвижными контактами, не менее, мм

1,1

Неодновременность замыкания и размыкания контактов, не более, мм

0,2

Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов, не менее, мм

0,35

Осевое смещение контактных площадок, не более, мм

0,5

Угольные и серебряные контакты должны давать одновременный контакт по всей рабочей части.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют с помощью граммометра с точностью ± 1 гс.

Контактная система реле с термоэлементом зависит от их типа:

НМШТ	6 фт
АНШМТ	2 фт

Реле НМШТ и АНШМТ имеют по одному переключающему контакту термоэлемента (1 фт).

Каждый замыкающий и размыкающий контакт должен обеспечивать не менее 600 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А при напряжении 24 В или цепей переменного тока 0,5 А при напряжении 220 В и активной нагрузке. Замыкающие контакты не должны свариваться и спекаться.

Замкнутые контакты реле при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Испытание нагрева контактов производится при пропускании через замкнутые контакты тока 3 А в течение 2 ч. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин.

Электрические характеристики при этом испытании измеряются через каждые 100 000 коммутаций.

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,3 Ом;

— для размыкающих контактов (серебро — серебро), измеренное без контактов розетки, — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом.

После 600 000 коммутаций переходное сопротивление замыкающих контактов, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,5 Ом, размыкающих — не более 0,1 Ом.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания напряжением 12 В постоянного тока при отпущенном и притяннутом до упора якоре приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжение и отпускание якоря) после каждого отсчета.

Реле НМШТ и АНШМТ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$ для реле типа НМШТ и от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$ для реле типа АНШМТ;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором сверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле НМШТ и АНШМТ $200 \times 87 \times 112$ мм; масса реле НМШТ — 1,5 кг, реле АНШМТ — 2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШТ приведен в табл. 84, реле АНШМТ приведен в табл. 85.

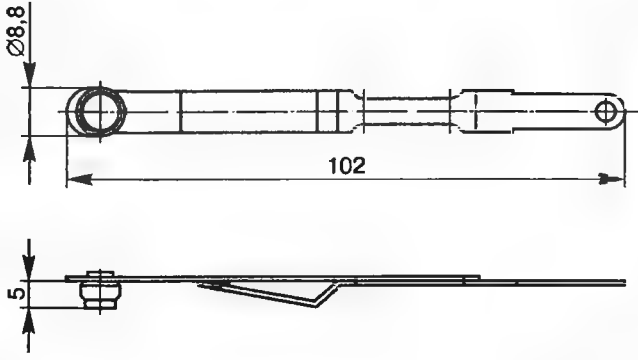
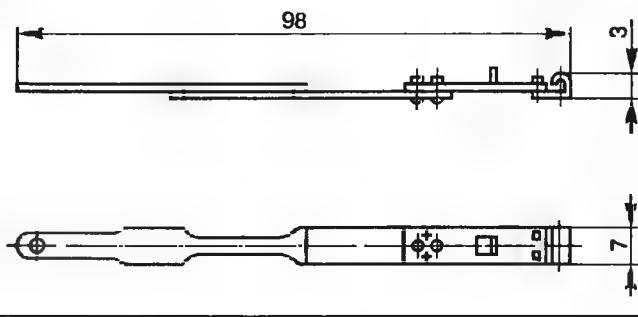
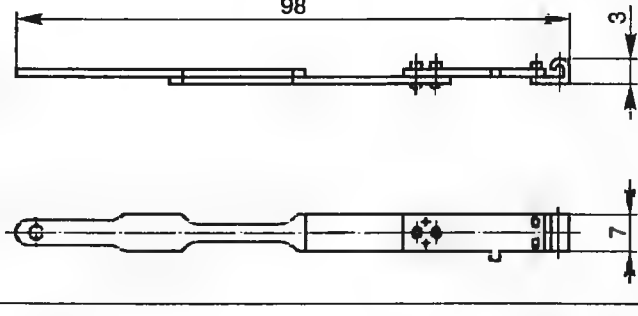
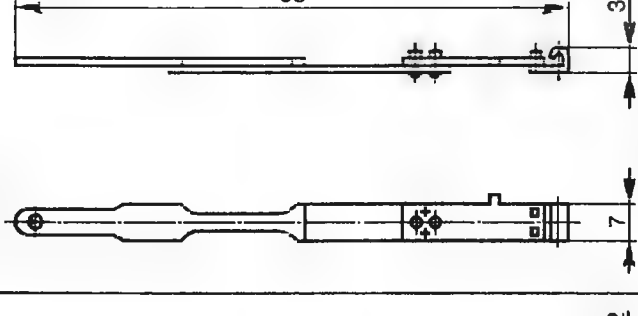
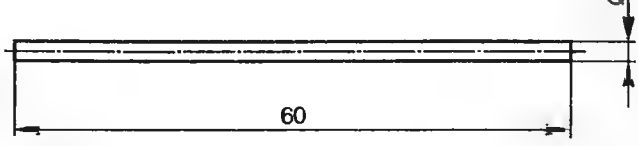
10. Запасные части реле НМШТ

Таблица 84

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМШТ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	

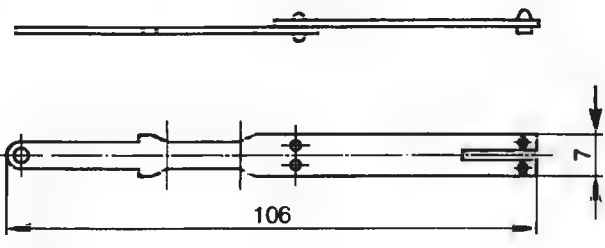
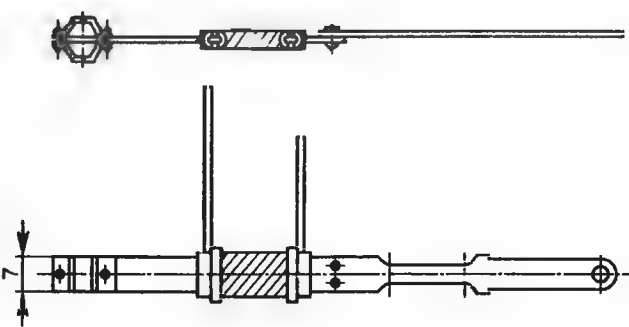
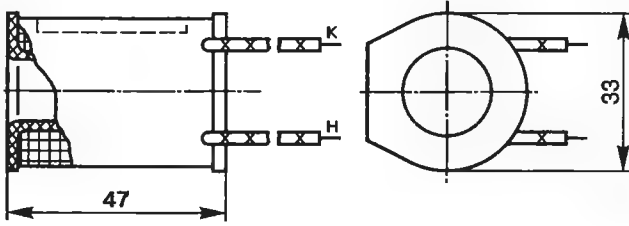
Продолжение табл. 84

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

Продолжение табл. 84

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Тяга	13552-00-11 ^В	Фенопласт 03-010-02.	
9	Контакт перекидной с ножом	13552-32-00 ^А	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
10	Тяга	13706-00-01 ^Б	Фенопласт 03-010-02.	
11	Контакт термоэлемента фронтальной с ножом	13851.03.00 ^А	Нож — латунь Л62, покрытие НЗ. Пластина — термобиметалл ТБ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 84

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																						
12	Контакт термоэлемента тыловой с ножом	13851.05.00 ^А	Нож — латунь Л62, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.																							
13	Контакт термоэлемента	13851.01.00 ^Б	Нож — латунь Л62, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.																							
14	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип реле</th><th colspan="2">Провод</th><th rowspan="2">Число витков</th><th rowspan="2">Сопротивление, Ом</th></tr> <tr> <th>Марка</th><th>Диаметр, мм</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>НМШТ-1440</td><td>ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1</td><td>0,14</td><td>8500</td><td>720 ± 10%</td></tr> <tr> <td>НМШТ-2000</td><td>ПЭЛ</td><td>0,13</td><td>10500</td><td>1000 ± 10%</td></tr> <tr> <td>НМШТ-1800</td><td>ПЭВ-1, или ПЭС-1, или ПЭВТЛ-1, или ПЭМ-1</td><td>0,13</td><td>9400</td><td>900 ± 10%</td></tr> </tbody> </table>					Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	Марка	Диаметр, мм	НМШТ-1440	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,14	8500	720 ± 10%	НМШТ-2000	ПЭЛ	0,13	10500	1000 ± 10%	НМШТ-1800	ПЭВ-1, или ПЭС-1, или ПЭВТЛ-1, или ПЭМ-1	0,13	9400	900 ± 10%
Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом																						
	Марка	Диаметр, мм																								
НМШТ-1440	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,14	8500	720 ± 10%																						
НМШТ-2000	ПЭЛ	0,13	10500	1000 ± 10%																						
НМШТ-1800	ПЭВ-1, или ПЭС-1, или ПЭВТЛ-1, или ПЭМ-1	0,13	9400	900 ± 10%																						

11. Запасные части реле АНШМТ

Таблица 85

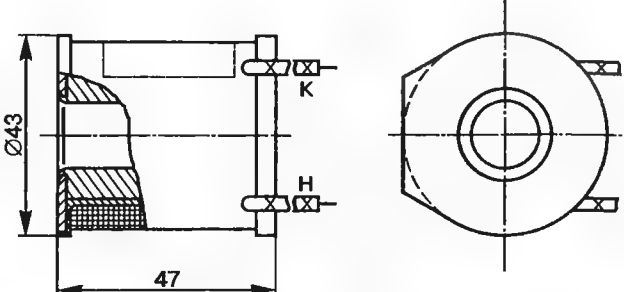
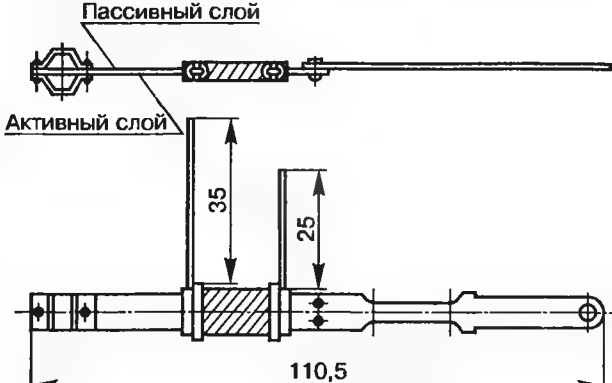
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АНШМТ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 85

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Контакт перекидной правой с ножом	24122-08-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
6	Ось	24122-00-07 ^А	Бронза КМц.	
7	Тяга	24122-00-08	Фенопласт 03-010-02.	
8	Контакт термозлемента фронтальной с ножом	13851.03.00 ^А	Нож — латунь Л62, покрытие НЗ. Пластина — термобиметалл ТБ. Контакт — серебро Ср 999.	
9	Контакт термозлемента тыловой с ножом	13851.05.00 ^А	Нож — латунь Л62, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 85

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
10	Катушка	24123-00-00 тип IV	Шпуля — медь М2.	
	Тип реле	Провод		Число витков
		Марка	Диаметр, мм	Сопротивление, Ом
	АНШМТ-310	ПЭВ-1	0,2	5300
	АНШМТ-380	ПЭВТЛ-1	0,19	5800
11	Контакт термоэлемента	24158.01.00	Нож — латунь Л62, покрытие НЗ. Пластина — термометалл ТБ. Контакт — серебро Ср 999.	

12. Реле нейтральные малогабаритные штепсельные с выпрямителями типов НМВШ и АНВШ

Реле типов НМВШ (черт. 24068.00.00) и АНВШ (черт. 24501.00.00) используются в качестве путевых и предназначены для работы в рельсовых цепях переменного тока с непрерывным питанием.

Реле типа НМВШ2 (рис. 55) имеет следующие основные детали: 1 — основание; 2 — катушка; 3 — сердечник; 4 — якорь; 5 — ручка; 6 — тыловой контакт; 7 — фронтальный контакт; 8 — общий контакт; 9 — диод; 10 — колпак; 11 — ярмо; 12 — штырь направляющий. Устройство реле АНВШ2 аналогично устройству реле НМВШ2. Реле изготавливают в штепсельном исполнении и устанавливают на стативах и в релейных шкафах.

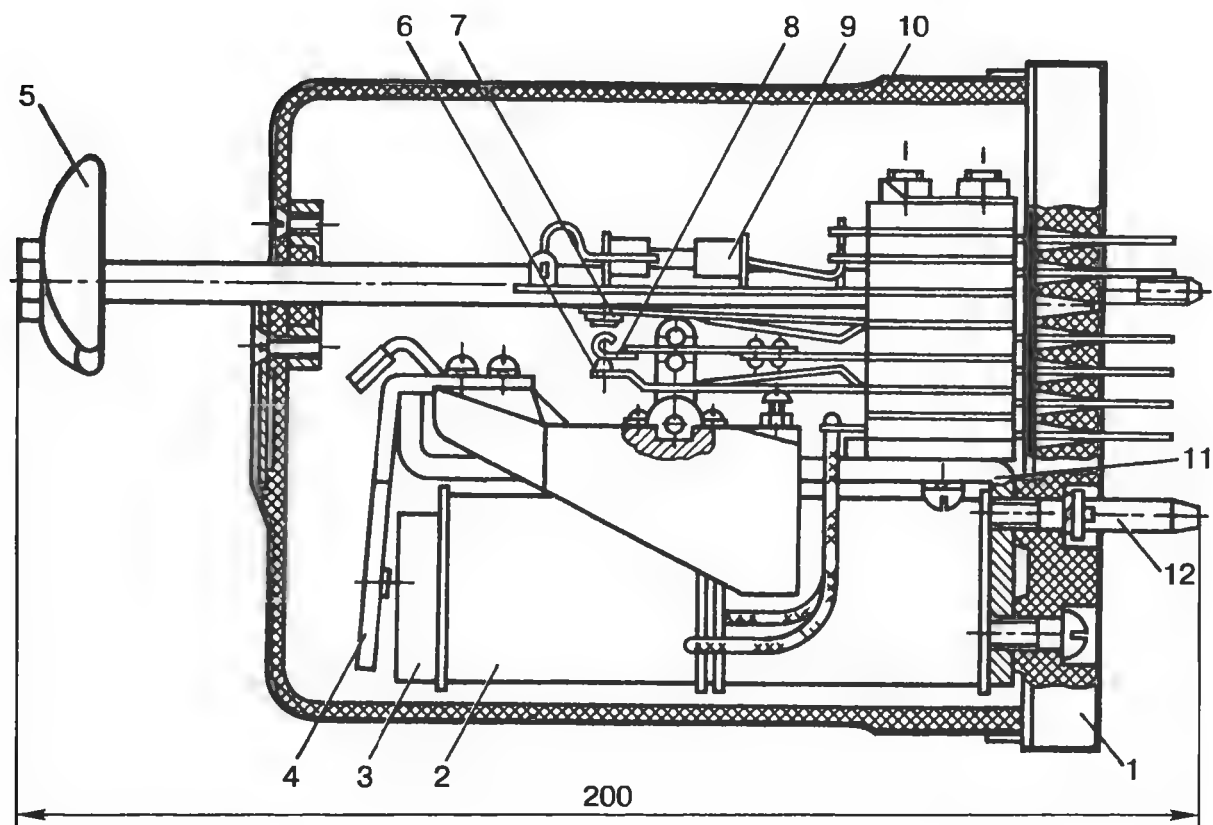


Рис. 55. Реле типа НМВШ2-900/900

Конструкция электромагнитной и контактной систем данных реле аналогична конструкции нейтральных реле НМШ2 и АНШ2. Отличие состоит в том, что внутри реле НМВШ2 и АНВШ2 на изоляционной панели смонтирована выпрямительная приставка, состоящая из четырех диодов, включаемых по различным схемам. В реле применены диоды КД205Б и Д226Б.

Реле имеют по две обмотки, которые могут включаться отдельно, последовательно или параллельно.

Схемы включения выпрямителей и катушек реле НМВШ2 и АНВШ2 показаны соответственно на рис. 56 и 57. В зависимости от схемы выпрямления и схемы включения обмоток на розетках реле необходимо установить перемычки согласно табл. 86.

Для обеспечения высокого коэффициента возврата в реле увеличен физический зазор и установлен более массивный противовес.

Намотку катушек реле типа НМВШ2-1000/1000 до 1971 г. выполняли проводом марки ПЭЛ, а с 1971 г. используют провода с улучшенной изоляцией марки ПЭВ-1 или ПЭС1 или ПЭМ1 или ПЭВТЛ1.

Провода этих марок имеют более толстый слой изоляции по сравнению с проводом того же диаметра марки ПЭЛ, поэтому при намотке катушек одинакового габарита в катушке из этих проводов

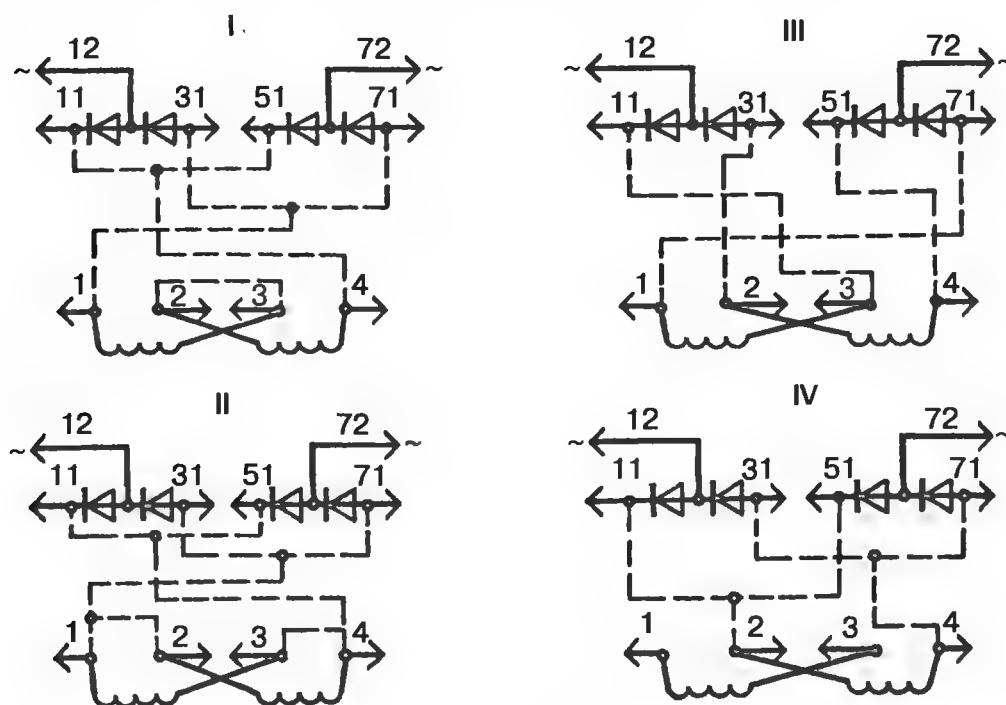


Рис. 56. Схемы включения выпрямителей и катушек реле НМВШ2-900/900

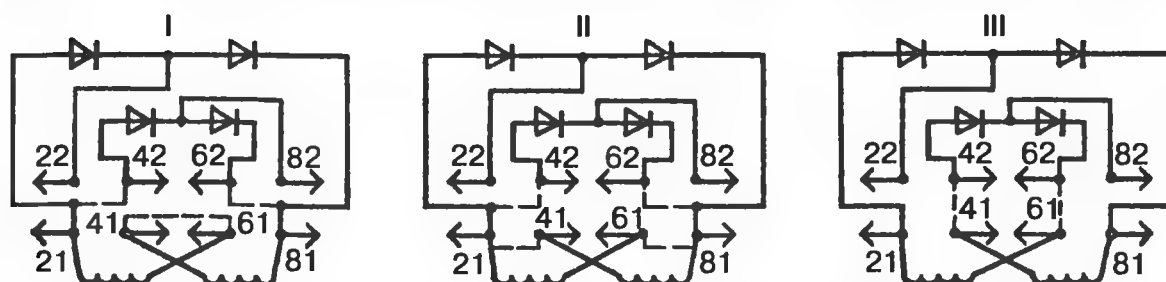


Рис. 57. Схемы включения выпрямителей и катушек реле АНВШ2-2400

Таблица 86

Устанавливаемые перемычки в зависимости от схемы выпрямления

Схема выпрямления	Установка перемычек на розетке реле	
	НМВШ2	АНВШ2
I. Мостовая, с последовательным соединением катушек	11—51, 4—51, 31—71, 1—31	21—42, 41—61, 62—81
II. Мостовая с параллельным соединением катушек	1—2, 2—31, 31—71, 3—45, 3—51, 11—51	21—41, 21—42, 62—81, 61—81
III. Однополупериодная с последовательным соединением катушек	1—71, 2—31, 4—51, 3—11	41—42, 61—62
IV. Мостовая с включением второй катушки (для горочных рельсовых цепей)	31—71, 4—71, 11—51, 2—51	—

витков будет меньше, чем в катушке из провода ПЭЛ. Следовательно, сопротивление катушки из этих проводов будет меньше сопротивления катушки из провода ПЭЛ.

Реле типа НМВШ2-900/900 при намотке катушек проводом ПЭВ-1, или ПЭС1, или ПЭМ1, или ПЭВТЛ1 соответствует по электрическим параметрам реле типа НМВШ2-1000/1000 при намотке катушек проводом ПЭЛ. Эти реле являются взаимозаменяемыми.

Для намотки катушек реле АНВШ2 используется провод ПЭВ1.

Электрические характеристики реле НМВШ2 и АНВШ2 на переменном токе частотой 50 Гц при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 87.

После 600 000 срабатываний полный подъем якоря реле не должен превышать более чем на 10%, а отпускание якоря не должно быть ниже чем на 20% значений, указанных в табл. 87.

Таблица 87

Электрические характеристики реле

Тип реле при намотке катушек проводом		Сопротивление катушек, Ом, при намотке проводом		Схема выпрямления, соединение обмоток реле	Напряжение, В		
ПЭЛ	ПЭВ1	ПЭЛ	ПЭВ1		отпускания якоря, не менее	полного притяжения якоря, не более	перегрузки
— НМВШ2-1000/1000	АНВШ2-2400* НМВШ2-900/900	— 1000 1000	2×1200 900 900	Мостовая, последовательное	10	20	60
				Мостовая, параллельное*	5	10,5	35
				Однополупериодная, последовательное	17,5	35	100
				Мостовая, включена вторая обмотка (только для реле НМВШ2)	10	21	60

* Для реле АНВШ2-2400 напряжение отпускания якоря не менее 5,3 В; напряжение срабатывания не более 11,5 В — при мостовой схеме выпрямления с параллельным соединением обмоток реле.

Примечание. При включении реле по мостовой схеме с включением второй катушки (клеммы 4—2) замедление на отпускание якоря при наложении шунта 0,3 Ом должно быть не более 0,15 с при напряжении на реле 28 В.

Проверку электрических характеристик производят приборами класса точности не хуже 1,5, а проверку сопротивления обмоток постоянному току — любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производят путем приложения испытательного напряжения (при помощи испытательной установки мощностью не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин ± 5 с.

Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 88.

Таблица 88

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки		Провод		Число витков одной катушки
	номинальное, Ом	допускаемое отклонение, %	марка	диаметр, мм	
НМВШ2-1000/1000	1000	± 10	ПЭЛ	0,13	10500
НМВШ2-900/900 (до 1982 г.)	900	± 10	ПЭВ1	0,13	9400
АНВШ2-2400	1200	± 10	ПЭВ1	0,14	12500
НМВШ2-900/900 (с 1982 г.)	900	± 10	ПЭВ1, ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1	0,125	8800

Выводы катушек выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсом и якорем в притяннутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,5
Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм	0,1—0,5
Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм	0,05—0,15
Расстояние от неподвижных до подвижных контактов, не менее, мм	1,3
После 600 000 срабатываний расстояние между подвижными и неподвижными контактами должно быть, не менее, мм	1,1
Контактное нажатие на каждом контакте, не менее, Н (гс):	
закрывающемся	0,3 (30)
размыкающемся	0,15 (15)
После 600 000 срабатываний реле контактное нажатие на каждом контакте, не менее, Н (гс):	
закрывающемся	0,2 (20)
размыкающемся	0,12 (12)
Неодновременность замыкания и размыкания контактов, не более, мм	0,2
Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов, не менее, мм	0,35
Осевое смещение контактных площадок, не более, мм	0,5

Измерение зазоров производят с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле НМВШ2 и АНВШ2 одинакова — 4 фт. Схемы включения обмоток и расположения контактов реле НМВШ2 и АНВШ2 приведены на рис. 58.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле должен обеспечивать не менее 600 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А при напряжении 24 В или цепей переменного тока 0,5 А при напряжении 220 В и активной нагрузке.

Замкнутые контакты реле при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Испытание нагрева контактов производится при пропускании через замкнутые контакты тока 3 А в течение 2 ч. Температуру нагрева измеряют термопарой.

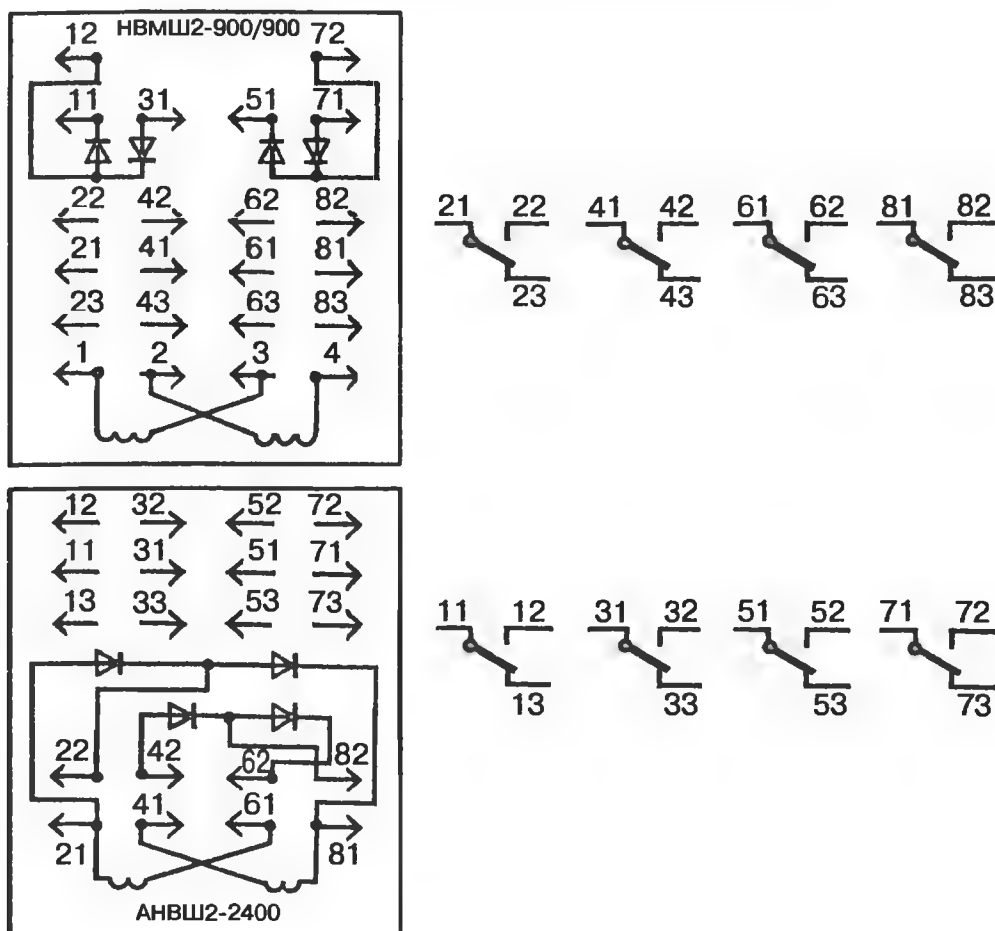


Рис. 58. Расположение контактов и схема обмоток реле (вид с монтажной стороны)

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин.

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,3 Ом;

— для размыкающих контактов (серебро — серебро), измеренное без контактов розетки, — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом.

После 600 000 коммутаций переходное сопротивление замыкающих контактов, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,5 Ом, размыкающих — не более 0,1 Ом.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при отпущенном и притяннутом до упора якоря приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее

значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (при-тяжение и отпускание якоря) после каждого отсчета.

Реле изготавливаются для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле $200 \times 87 \times 112$ мм; масса реле НМВШ2 — 1,5 кг, реле АНВШ2 — 1,6 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМВШ2 приведен в табл. 89, реле АНВШ2-2400 приведен в табл. 90.

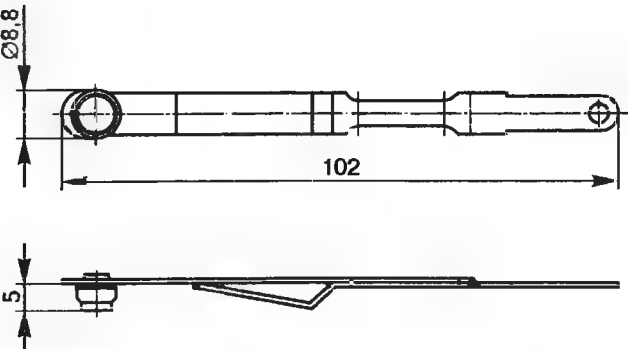
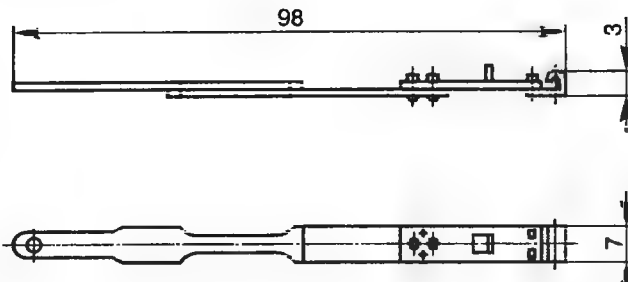
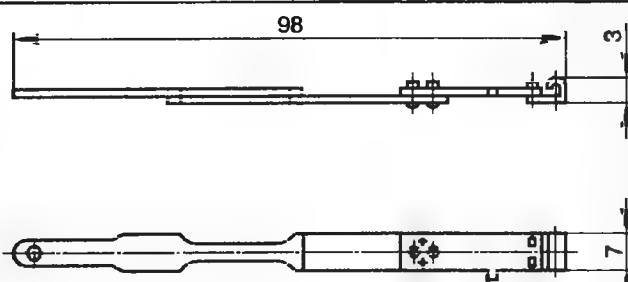
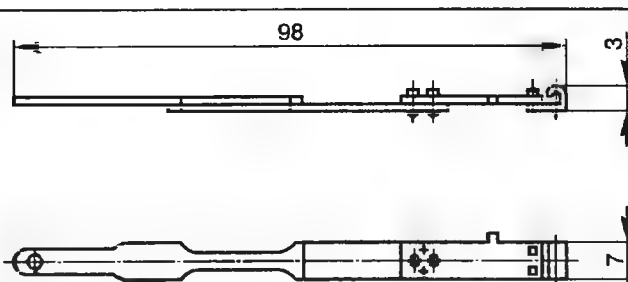
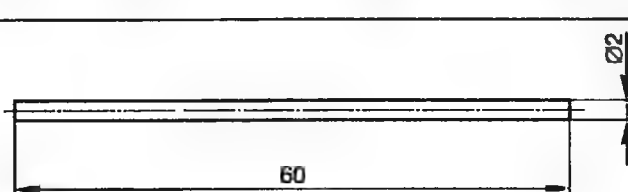
13. Запасные части реле НМВШ2

Таблица 89

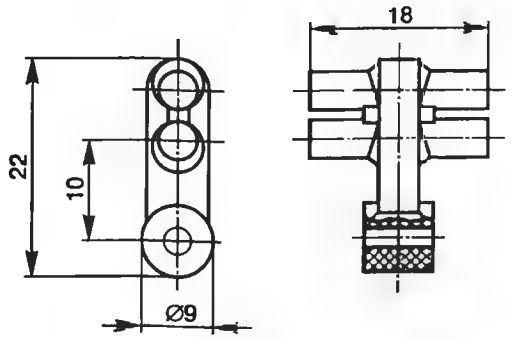
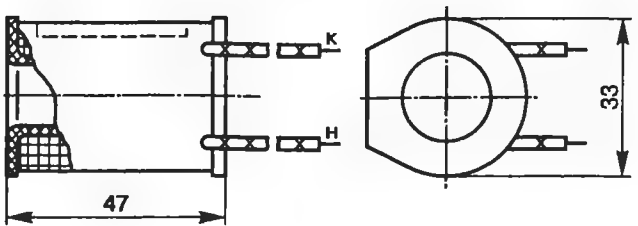
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМВШ2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 89

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

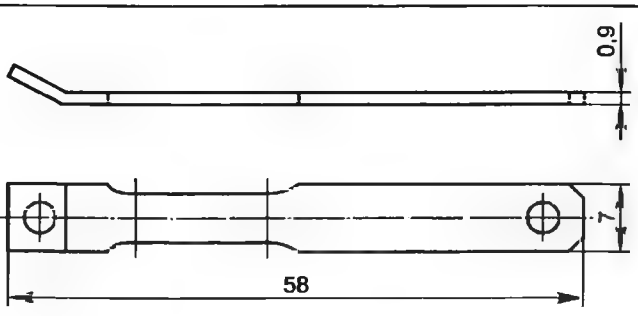
Продолжение табл. 89

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Тяга	13706-00-01Б	Фенопласт 03-010-02.	
9	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	
	Тип реле	Провод		Число витков
		Марка	Диаметр, мм	Сопrotивление, Ом
	НМВШ2-900/900	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,125	8800
	НМВШ2-1000/1000	ПЭЛ	0,13	10500
				900 ± 10%
				1000 ± 10%

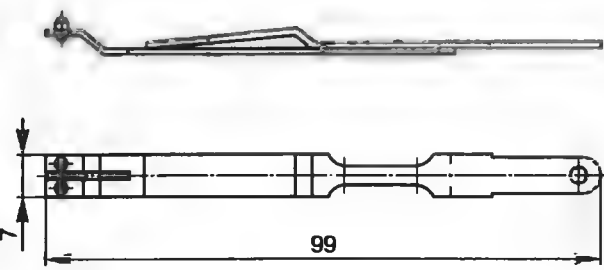
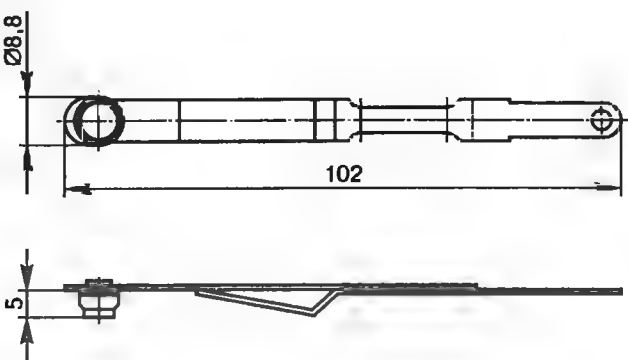
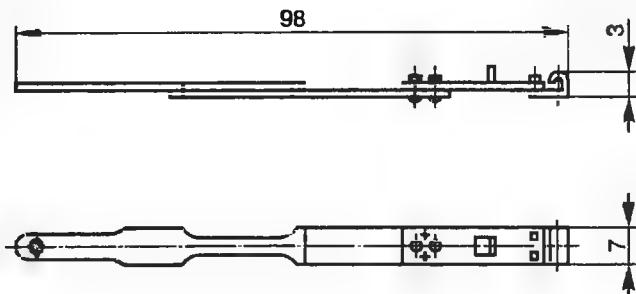
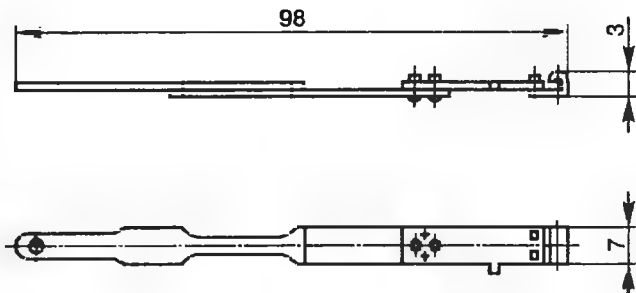
14. Запасные части реле АНВШ2-2400

Таблица 90

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АНВШ2-2400

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 90

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 90

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Контакт перекидной правой с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Тяга	24122-00-08	Фенопласт 03-010-02.	
8	Катушка	24123-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	
9	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

15. Реле огневые малогабаритные переменного тока типов ОМШ2, ОМ2, ОМШМ и АОШ2

Реле типов ОМШ2-40 (черт. 13561Б.00.00) и ОМ2-40 (черт. 13716Б.00.00) предназначены для контроля целостности нитей ламп линзовых светофоров мощностью 15 и 25 Вт, напряжением 12 В при

питании переменным током частотой 50 Гц. С 1986 г. выпускаются реле ОМШ2-46 и ОМ2-46.

Реле типа АОШ2-1 (черт. 24144.00.00А) предназначено для контроля целостности нити световой лампы в устройствах автоматики и телемеханики метрополитена.

Реле типа АОШ2-180/0,45 (черт. 24145.00.00Б) служит для контроля целостности нити лампы линзового светофора мощностью 15, 25 и 35 Вт, напряжением 12 В при питании переменным током частотой 50 и 75 Гц.

Реле типа АОШ2-1 (черт. 24144.00.00А) предназначено для контроля целостности нити лампы прожекторного светофора мощностью 5 и 10 Вт, напряжением 10 В при питании переменным током частотой 50 и 75 Гц.

Реле типа ОМШ2-40 и ОМШ2-46 (рис. 59) имеют следующие основные детали: 1 — основание; 2 — катушка; 3 — сердечник; 4 — якорь; 5 — ручка; 6 — тыловой контакт; 7 — фронтальный контакт; 8 — общий контакт; 9 — диод; 10 — колпак; 11 — ярмо; 12 — штырь направляющий. Устройство реле ОМ2-40, ОМ2-46, ОМШМ-1, АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 аналогично устройству реле ОМШ2-40 и ОМШ2-46.

Реле типов ОМШ2-40, ОМШ2-46, ОМШМ-1, АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 являются штепсельными, устанавливаются на стативах и в

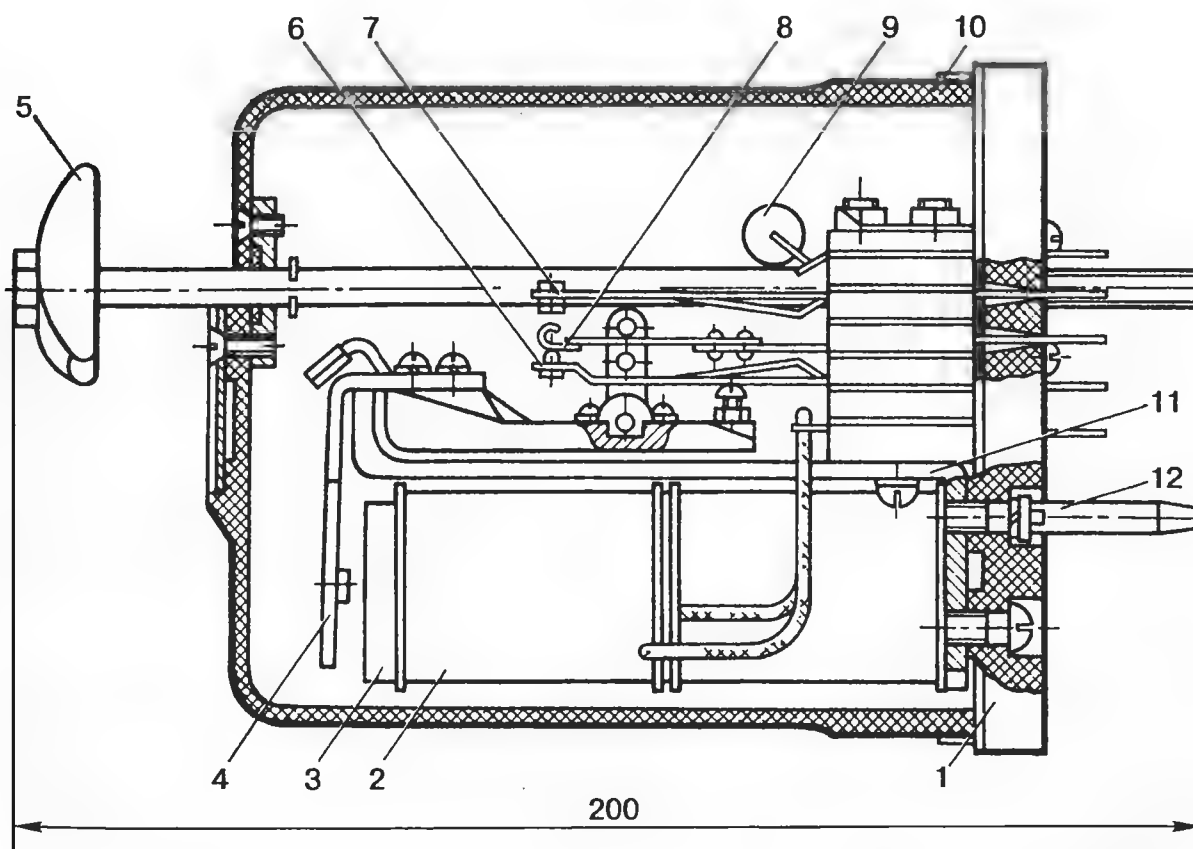


Рис. 59. Реле типа ОМШ2-40 и ОМШ2-46

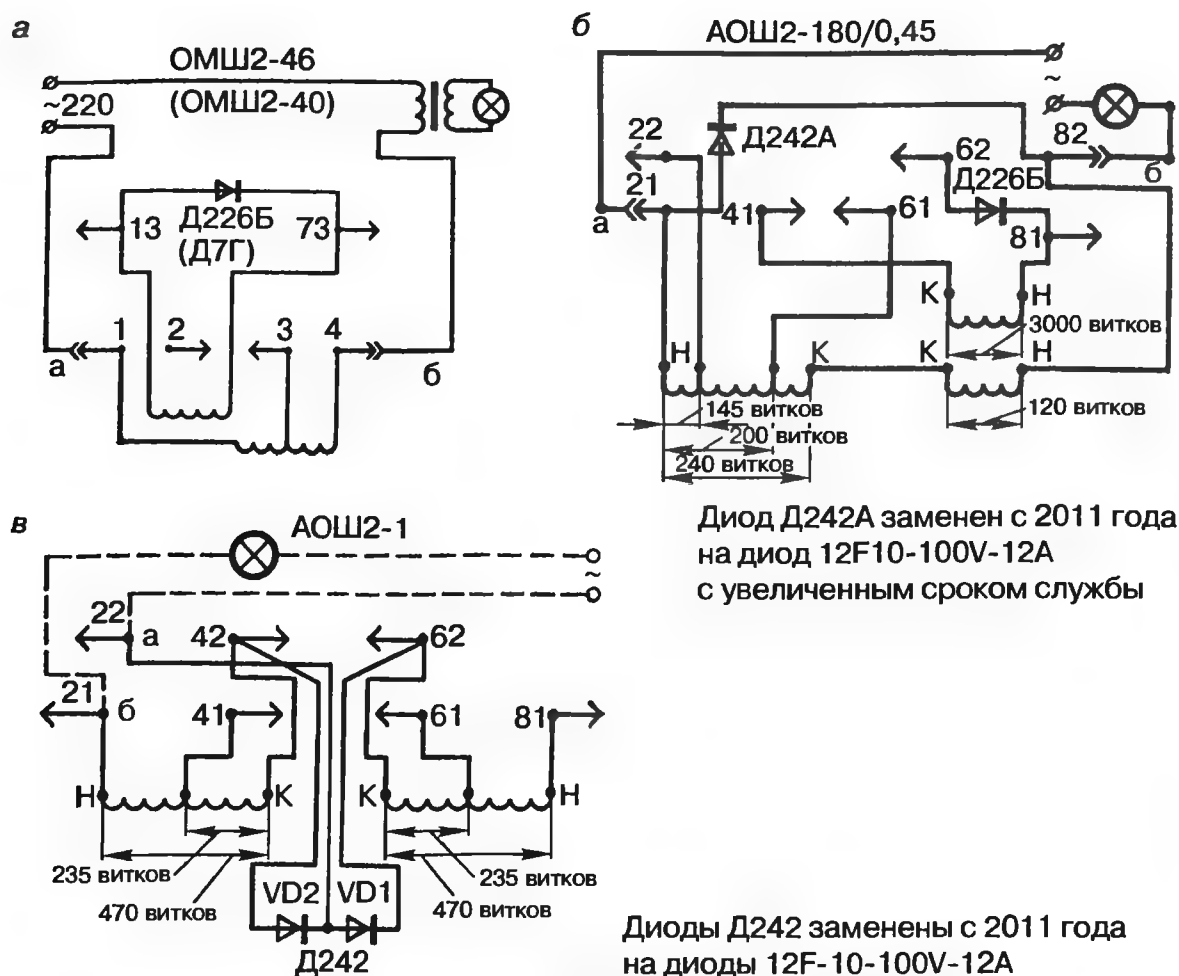


Рис. 60. Схемы включения огневых реле

релейных шкафах. Реле типа OM2-40, OM2-46 — нештепсельные, устанавливаются в релейных блоках.

Конструкция электромагнитной и контактной систем реле выполнена аналогично конструкции нейтральных реле постоянного тока типов НМШ2 и АНШ2. Внутри реле установлены выпрямительные элементы.

Схемы включения огневых реле OMШ2-40, OMШ2-46, АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 показаны соответственно на рис 60, а, б, в. Подключение проводов а и б схемы к выводам обмоток реле и установка перемычек на розетке производятся в соответствии с табл. 91.

Реле типов OMШ2-40 и OM2-40. включаются последовательно с первичными обмотками сигнальных трансформаторов; при лампе 15 Вт, 12 В применяется сигнальный трансформатор СТ-3, а при лампе 25 Вт, 12 В — СТ-2А. Реле типов АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 устойчиво работают в схемах питания ламп при мигающем режиме.

Значение тока перегрузки устанавливается при включенном переключателе П7 (положение I).

Таблица 91

Подключение проводов и установка перемычек

Тип реле	Мощность лампы, Вт	Подключение проводов а и б схемы к выводам обмоток	Перемычки на розетке	Дополнительные сведения
ОМШ2-40 (ОМ2-40)	15	1—4	—	При последовательном включении первичной обмотки трансформатора СТ-3
	25	1—3	—	То же трансформатора СТ-2А
ОМШ2-46 (ОМ2-46)	15	1—4	—	При последовательном включении первичной обмотки трансформатора СТ-4
	25	1—3	—	То же трансформатора СТ-5
АОШ2-180/0,45	15	21—82	41—62	—
	25	21—61	41—62	—
	35	21—22	41—62	—
АОШ2-1	5	21—22	21—81	—
	10	41—22	41—61	—

Схемы соединения обмоток и расположение контактов огневых реле ОМШ2-46 (ОМ2-46), ОМШ2-40 (ОМ2-40), ОМШМ-1, АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 приведены на рис. 61, а, б, в, г.

Конструкция реле, схема соединения обмоток и расположение контактов реле ОМШ2-46 (ОМ2-46) аналогичны ранее выпускавшимся реле ОМШ2-40 (ОМ2-40). Отличие их заключается в обмоточных данных и электрических характеристиках, реле ОМШ2-46 (ОМ2-46) предназначены для работы с трансформаторами СТ-4 и СТ-5.

Электрические и временные характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 92.

После 600 000 коммутаций реле ОМШ2-46, ОМ2-46, ОМШ2-40, ОМ2-40 и ОМШМ-1 полное притяжение якоря не должно превышать более чем на 10%, а отпускание якоря не должно быть ниже чем на 20% значений, указанных в табл. 92. Электрические характеристики реле АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 не должны отличаться от данных, указанных в табл. 92, более чем на $\pm 10\%$.

Измерение электрических характеристик и испытание устойчивости работы реле ОМШ2-40, ОМ2-40 производят при включении реле

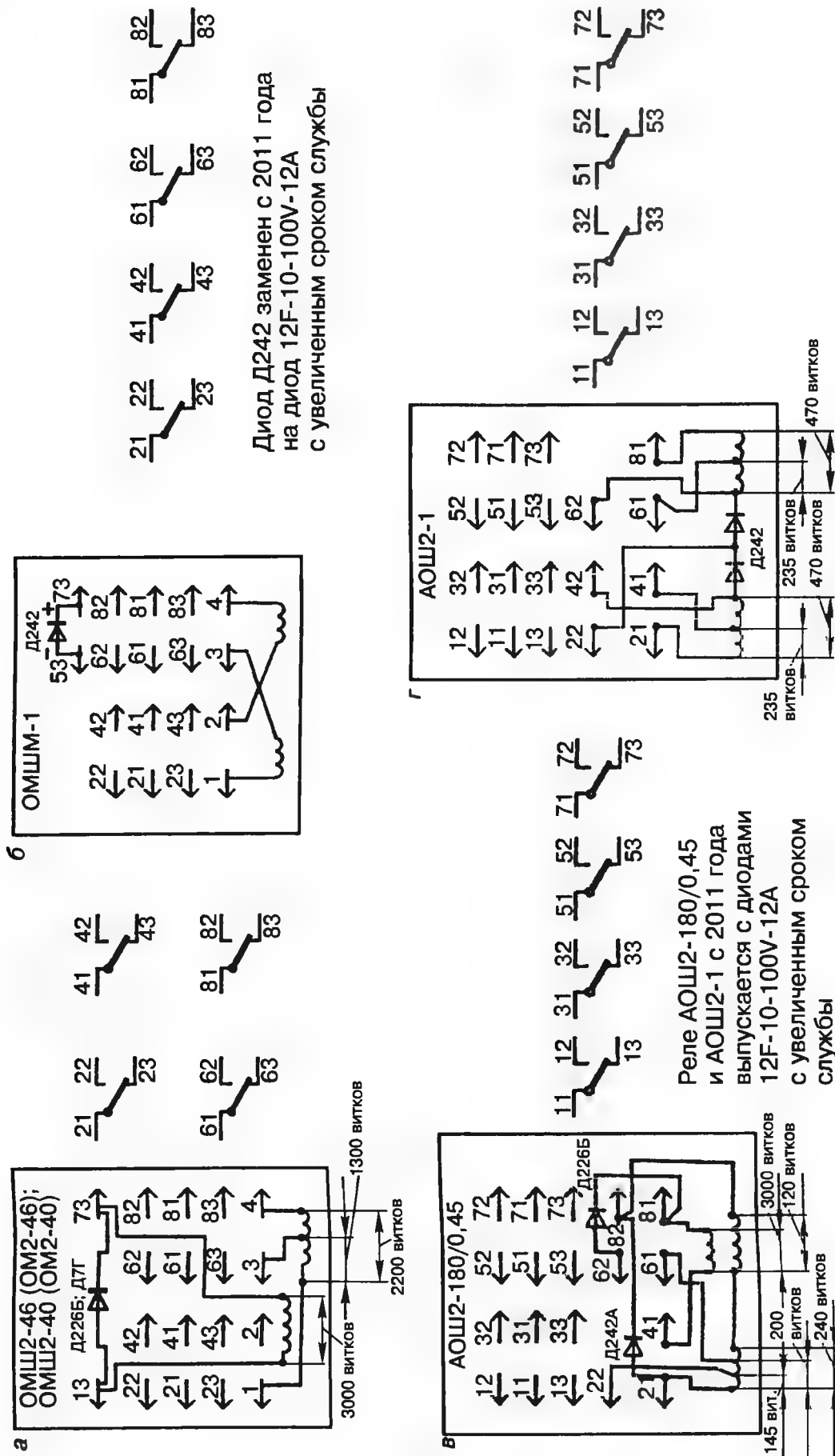


Рис. 61. Расположение контактов и схемы обмоток огневых реле (вид с монтажной стороны)

Таблица 92

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Мощность лампы, Вт	Активное сопротивление обмоток реле, Ом	Ток, А			Время замедления на отпускание, с
			отпуска-ния якоря, не менее	полного притяже-ния якоря, не более	перегруз-ки	
ОМШ2-40 (ОМ2-40)	15	40 (2200 витков)	0,027	0,058	0,180	—
	25	(1300 витков)	0,045	0,096	0,300	—
ОМШ2-46 (ОМ2-46)	15	46 (2200 витков)	0,027	0,060	0,180	—
	25	(1300 витков)	0,045	0,100	0,300	—
ОМШМ-1 АОШ2-180/0,45*	—	1,0	0,40	0,90	3,0	—
	15	0,45	0,22	0,72	2,1	—
	25	0,25	0,3	1,0	3,0	—
	35	0,17	0,45	1,5	4,5	—
	—	180	1,8 В	7,5 В	22 В	0,2 при 12 В
АОШ2-1	5	1,0	0,075	0,25	0,7	0,2 при 0,25 А
	10	0,47	0,15	0,5	1,5	—
* С помощью обмотки 180 Ом реле АОШ2-180/0,45 осуществляется контроль состояния холодной нити светофорной лампы. Данные в табл. 92 для этой обмотки реле приведены при измерении на постоянном токе.						

по схеме на рис. 62. При измерении электрических характеристик и испытаниях реле ОМШ2-40 и ОМ2-40 ключи устанавливаются в положения, указанные в табл. 93.

В схеме контроля с трансформатором СТ-3, нагруженным лампой 15 Вт, 12 В, реле должно обеспечивать полное притяжение якоря при замыкании цепи лампы с холодной нитью накала при подводимом напряжении к схеме 90 В.

При нагрузке трансформатора СТ-3 лампой 15 Вт, 12 В с нагретой нитью реле должно обеспечивать полное притяжение якоря при напряжении, подводимом к схеме, не более 120 В. Данное испытание

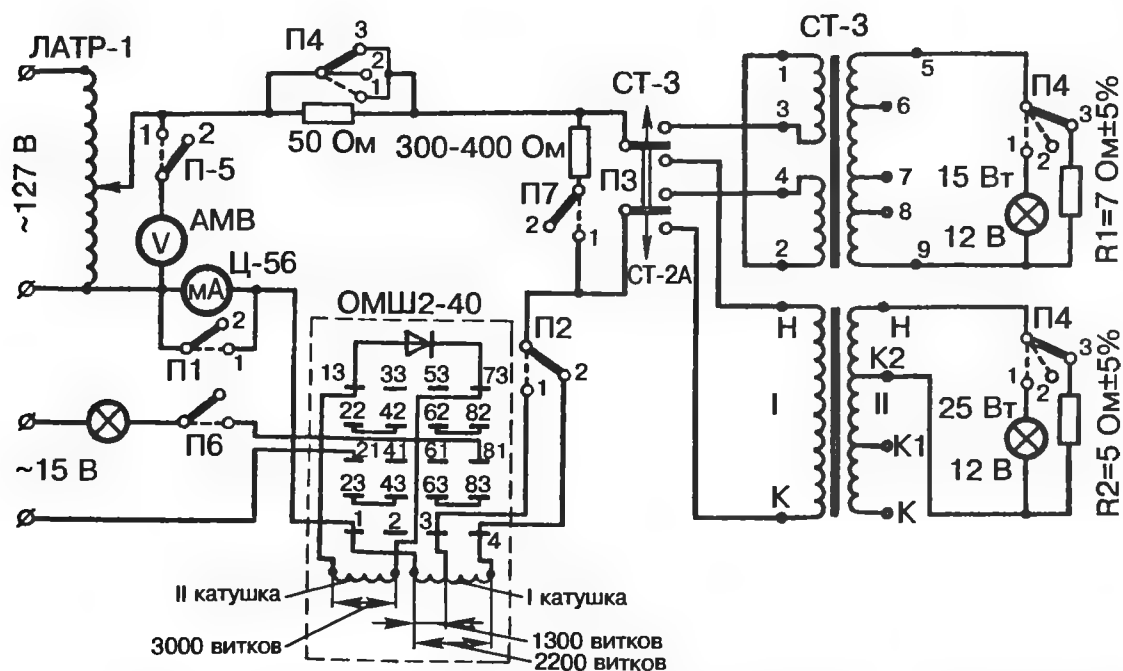


Рис. 62. Схема измерения электрических характеристик и испытания реле ОМШ2-40 и ОМ2-40

ние должно производиться при замкнутой цепи лампы путем плавного повышения напряжения, подводимого к схеме.

Реле должно обеспечивать отпускание якоря и замыкание размыкающих (тыловых) контактов при перегорании светофорной лампы 25 Вт, 12 В, включенной во вторичную обмотку трансфор-

Таблица 93

Положение ключей при испытании реле

Характер испытания	Положение ключей (см. рис. 3.19)				
	П1	П2	П3	П4	П5
Измерение электрических характеристик по секции 1—4 катушки I	2	2	СТ-3	3	2
То же по секции 1—3	2	1	СТ-2А	3	2
Проверка работы реле на холодную нить с трансформатором СТ-3	1	2	СТ-3	2	1
Проверка работы реле на горячую нить с трансформатором СТ-3	1	2	СТ-3	1	1
Проверка работы реле на залипание с трансформатором СТ-3	1	2	СТ-3	1	1
То же с трансформатором СТ-2А	1	1	СТ-2А	1	1

матора СТ-2А, или световой лампы 15 Вт, 12 В, включенной во вторичную обмотку трансформатора СТ-3, при напряжении на входе 220 В.

Ток холостого хода трансформатора СТ-2А должен быть 0,04 А, а трансформатора СТ-3 — 0,025 А.

Реле должно устойчиво срабатывать в схеме с трансформатором СТ-3 при замыкании цепи лампы 15 Вт, 12 В с холодной нитью, напряжении на лампе 4,5 В и испытании на 10 000 включений с частотой 5—10 раз в 1 мин.

Якорь реле не должен залипать при испытании на 600 000 включений и выключений с частотой 15—20 раз в 1 мин при напряжении 220 В в схеме с трансформатором СТ-2А и лампой 25 Вт, 12 В, включенной на клеммы Н-К2.

Измерение электрических характеристик и испытание устойчивости работы реле ОМШ2-46, ОМ2-46 производят при включении реле по схеме, аналогичной схеме измерения электрических характеристик и испытания реле ОМШ2-40, ОМ2-40, но только с заменой трансформаторов СТ-3 на СТ-4 и СТ-2А на СТ-5.

Измерение электрических характеристик и испытание устойчивости работы огневых реле типов ОМШМ-1, АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 производятся при включении их по схемам, изображенным соответственно на рис. 63, а, б, в. Номера выводов, к которым подключаются провода схемы а и б, а также установка необходимых перемычек между выводами в зависимости от мощности световой лампы указаны в табл. 91.

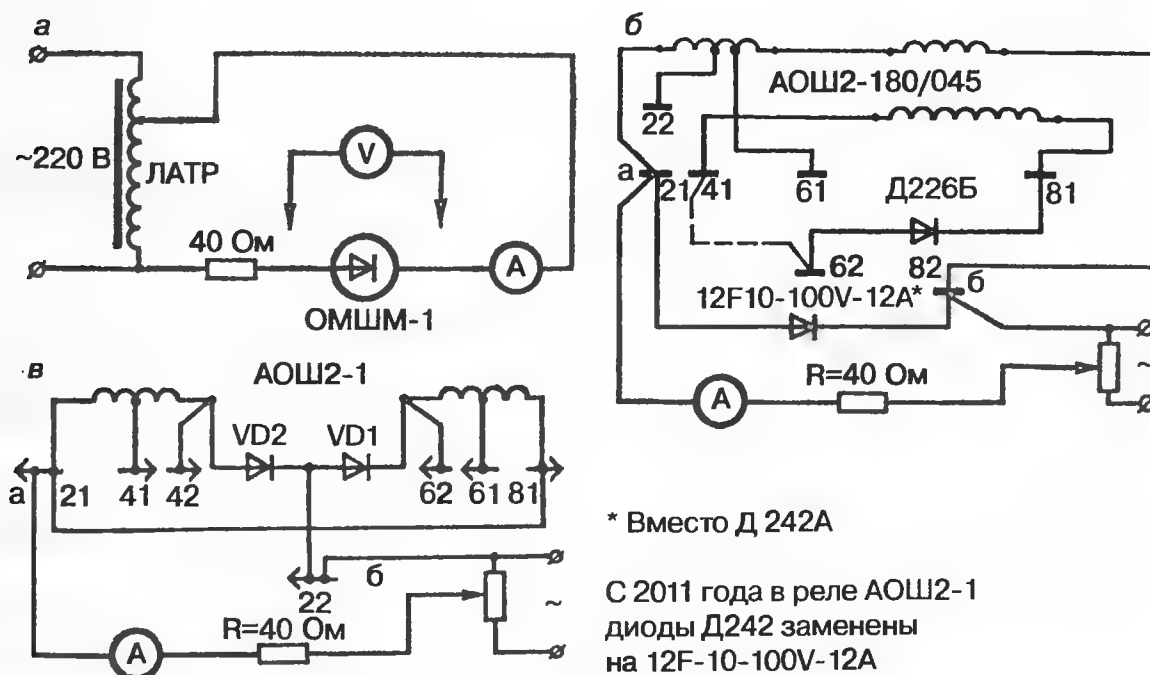


Рис. 63. Схема измерения электрических характеристик и испытания реле ОМШМ-1, АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1

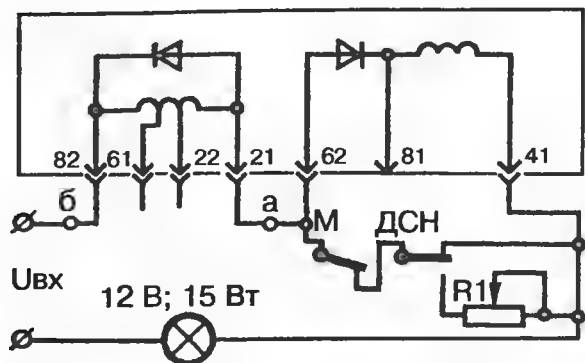


Рис. 64. Схема испытания реле АОШ2-180/0,45 в мигающем режиме

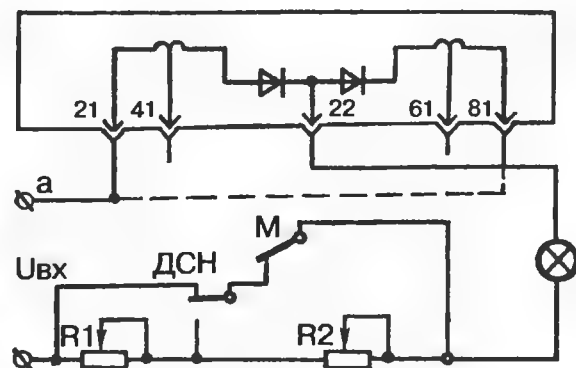


Рис. 65. Схема испытания реле АОШ2-1 в мигающем режиме

В мигающем режиме испытание реле типа АОШ2-180/0,45 производится при включении его по схеме, изображенной на рис. 64. Реле должно устойчиво работать при мигающем режиме питания ламп: 1 с — нормальный режим 10 В, или режим двойного снижения напряжения 4,5 В; 0,5 с — не более 1 В.

При испытании данного реле на лампе устанавливают такое напряжение: 10 В — при М ↓ и ДСН ↑ — изменением $U_{вх}$; 4,5 В — при М ↓ и ДСН ↓ — изменением $R1$.

Испытания производятся:

— при нормальном режиме (ДСН ↑) и двойном снижении напряжения (ДСН ↓);

— с лампой 15 Вт, 12 В (провод а включают на зажим 21, провод б — на зажим 82); с лампой 25 Вт 12 В (провод а включают на зажим 21, провод б — на клемму 61); с лампой 35 Вт, 12 В (провод а включают на зажим 21, провод б — на зажим 22).

Испытание реле типа АОШ2-1 в мигающем режиме производят при включении его по схеме на рис. 65. Реле должно устойчиво работать при мигающем режиме питания ламп: 1 с — нормальный режим 9 В, или режим двойного снижения напряжения 3 В; 0,5 с — 1 В.

При испытании реле АОШ2-1 устанавливают следующее напряжение на лампе: 9 В — М ↓ и ДСН ↑ — изменением $U_{вх}$; 3 В — М ↓ и ДСН ↓ — изменением $R1$; 1 В — М ↑ и ДСН ↑ — изменением $R2$.

Испытания производятся:

— при нормальном режиме (ДСН ↑) и двойном снижении напряжения (ДСН ↓);

— с лампой 5 Вт, 10 В (перемычка 21—81, провод а включить на зажим 21); с лампой 10 Вт, 10 В (перемычка 41—61, провод а включить на зажим 41).

Электрические характеристики всех огневых реле проверяют приборами класса точности не ниже 1,0 на постоянном токе и не ниже

1,5 на переменном. Проверку времени замедления на отпускание якоря реле типов АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 производят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$. Время замедления на отпускание якоря отсчитывают с момента включения тока в обмотках реле до момента размыкания замыкающих (фронтальных) контактов.

Изоляция всех типов реле должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Изоляция выпрямителя реле ОМШМ-1 от корпуса должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц.

Испытание электрической прочности изоляции производят путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин ± 5 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями любого типа реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные огневых реле должны соответствовать данным, приведенным в табл. 94. Отклонение сопротивления обмоток от номинального значения для реле ОМШМ-1 допускается $\pm 5\%$, для всех остальных реле $\pm 10\%$.

Выводы катушек огневых реле выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Выводы диода реле ОМШМ-1 выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,75 мм².

Механические характеристики реле:

Зазор между полюсом и якорем в притянутом положении, не менее, мм:

ОМШ2-40 (ОМ2-40), ОМШ2-46 (ОМ2-46)	0,35
------------------------------------	------

ОМШМ-1	0,3
--------	-----

АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1	0,15
------------------------	------

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм	0,1—0,5
----------------------------------	---------

Расстояние от фронтальных и тыловых контактов до общих, не менее, мм	1,3
--	-----

Таблица 94

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Номер катушки	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом	Провод		Число витков одной катушки	Дополнительные сведения
			марка	диаметр, мм		
ОМШ2-40 (ОМ2-40)	1	43	ПЭВ-1	0,29	2200	Со средним выводом от 1300-го витка
	2	80	ПЭВ-1	0,25	3000	Обмотка замкнута на диод Д7Г
ОМШ2-46 (ОМ2-46)	1	46	ПЭВ-1, ПЭС1, ПЭМ1	0,28	2200	Со средним выводом от 1300-го витка
	2	80	или ПЭВТЛ1	0,25	3000	Обмотка замкнута на диод Д226Б
ОМШМ-1	1	0,5	ПЭЛ	0,86	220	—
	2	0,5	ПЭЛ	0,86	220	—
АОШ2-180/0,45	1	$\frac{180}{0,145}$	ПЭВ-1 ПЭВ-1	$\frac{0,2}{1,25}$	$\frac{3000}{120}$	—
	2	0,305	ПЭВ-1	1,25	240	Со средними выводами от 145-го и 200-го витков
АОШ2-1	1	2,27	ПЭВ-1	0,69	470	Со средним выводом от 235-го витка
	2	1,08	ПЭВ-1	0,93	470	То же

Нажатие на каждом контакте всех типов реле, не менее, Н (гс):

замыкающем (фронтном)
размыкающем (тыловом)

0,3 (30)
0,15 (15)

Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм

0,2

Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих (фронтных) контактов, не менее, мм

0,35

Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм

0,05—0,15

Расстояние между металлическими держателями угля и контактной поверхностью, не менее, мм	1,5
Осевое смещение контактных площадок, не более, мм	0,5
После 600 000 срабатываний реле ОМШ2-40, ОМ2-40, ОМШ2-46, ОМ2-46 и ОМШМ-1, нажатие на каждом контакте, не менее, Н(гс):	
закрывающаа (фронтоса)	0,2 (20)
размыкающаа (тыловоса)	0,12 (12)
Расстояние от фронтосах и тыловосах контактов до общаах, не менее, мм	1,1

После 600 000 срабатываний реле АОШ2-180/0,45 и АОШ2-1 их механические характеристики не должны отличаться от соответствующих величин, измеренных до испытания, более чем на $\pm 15\%$.

Измерение зазоров производят с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система всех огневых малогабаритных реле одинакова и является 4 фт. Схемы включения обмоток и расположения контактов приведены на рис. 61.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле должен обеспечивать не менее 600 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А при напряжении 24 В или цепей переменного тока 0,5 А при напряжении 220 В и активной нагрузке.

Закрывающаа контакты не должны свариваться и спекаться.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать при испытании в течение 2 ч, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^\circ\text{C}$.

Температуру нагрева измеряют термопарой.

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим величинам:

— для замыкающих контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,30 Ом;

— для размыкающих контактов (серебро — серебро), измеренное без контактов розетки, — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом.

После 600 000 коммутаций переходное сопротивление замыкающих контактов, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,5 Ом, размыкающих — не более 0,1 Ом.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при отпущенном и притянутаа до упора якоря приборами класса не ниже 2,5. За переходное сопротивление принима-

ется среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжением и отпусканием якоря) после каждого отсчета.

Огневые реле всех типов изготавливаются для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха для штепсельных реле от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$, нештепсельных (ОМ2-40 и ОМ2-46) — от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$;

— относительная влажность окружающего воздуха для штепсельных реле до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$, нештепсельных (ОМ2-40 и ОМ2-46) — до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$;

— рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев. Нештепсельные реле ОМ2-40, ОМ2-46 транспортируют и хранят в специальной упаковке.

Габаритные размеры штепсельных реле — $200 \times 87 \times 112$ мм, реле ОМ2-40 — $132 \times 67 \times 87$ мм; масса реле: ОМШ2-40, ОМШ2-46 — $1,55$ кг, ОМШМ-1 — $1,9$ кг, АОШ2-180/0,45 — $1,6$ кг, АОШ2-1 — $2,0$ кг, ОМ2-40, ОМ2-46 — $0,94$ кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ОМШ2-46 и ОМШМ-1 приведен в табл. 95, реле АОШ2 приведен в табл. 96.

16. Запасные части реле ОМШ2-46 и ОМШМ-1

Таблица 95

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ОМШ2-46 и ОМШМ-1

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
Реле ОМШ2-46				
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 95

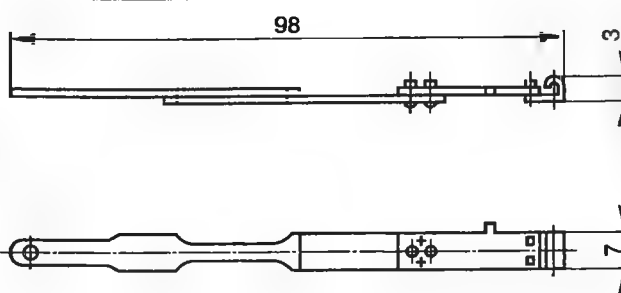
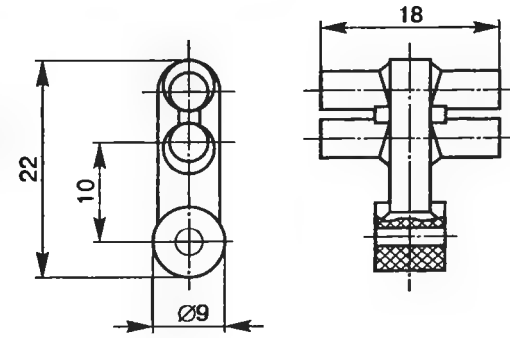
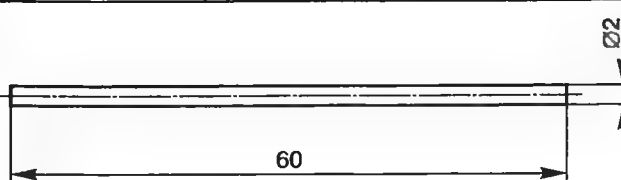
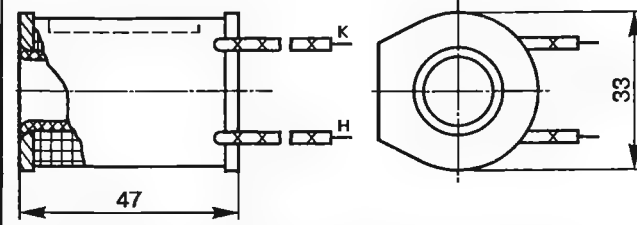
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н 0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 95

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	
8	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	<p>Провод ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1 Ø0,25 мм. Число витков — 3000, сопротивление — 80 Ом ± 10%</p>
9	Катушка	13554А-00-00 тип IV	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	<p>Провод ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1 Ø 0,28 мм. Число витков — 2200, сопротивление — 46 Ом ± 10%</p>
10	Тяга	13706-00-01Б	Фенопласт 03-010-02.	

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
Реле ОМШМ-1				
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 95

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Тяга	13706-00-01Б	Фенопласт 03-010-02.	
8	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	
9	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.	 <p>Провод ПЭВ-1, или ПЭВЛ, или ПЭВТЛ-1 Ø0,85 мм. Число витков 220, сопротивление 0,53 Ом ± 5%</p>
<p>Примечание. Реле ОМШ2-46 стали выпускаться с 1987 г. взамен реле ОМШ2-40. Реле взаимозаменяемые.</p> <p>В реле ОМШМ-1 до ноября 1982 г. применялся провод Ø0,86 мм. Провод Ø0,86 мм заменен на провод Ø0,85 мм извещением № 97-82 от 15.11.82 г. в связи с изменением ГОСТ 7262-78 на провод.</p>				

17. Запасные части реле АОШ2

Таблица 3.24

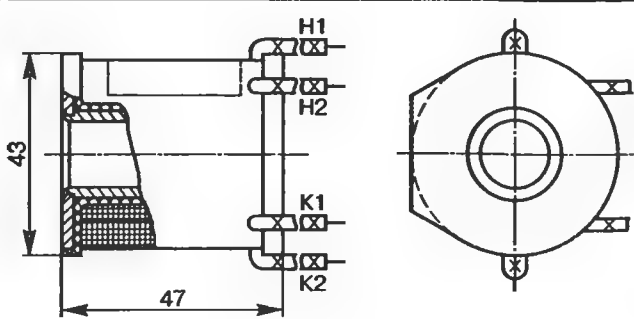
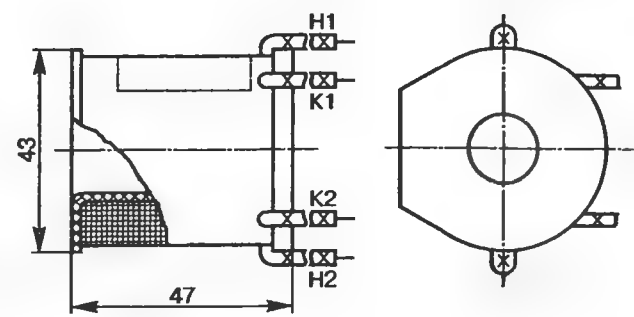
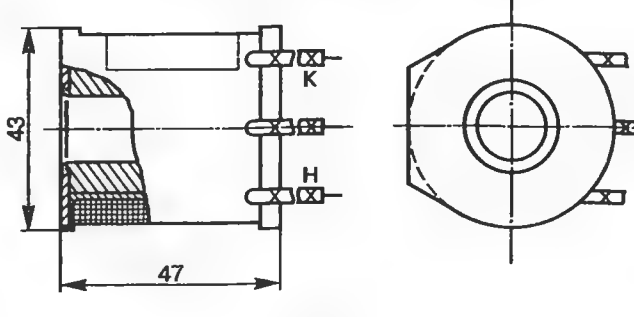
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АОШ2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР 112Д.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

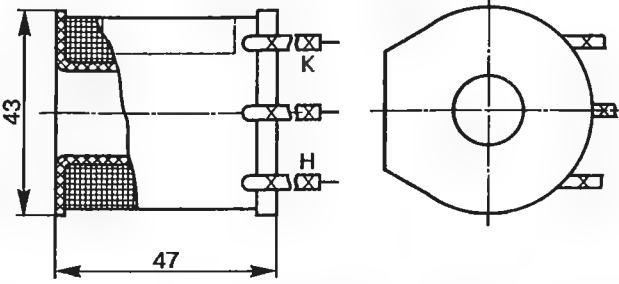
Продолжение табл. 96

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
6	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Ось	24122-00-07А	Бронза КМц.	
8	Тяга	24122-00-08	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 96

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
9	Катушка	24123-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
АОШ2-180/0,45		ПЭВ-1		120	0,145±10%
		ПЭВТЛ-1		3000	180±10%
10	Катушка	24123-00-00 тип VII	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
АОШ2-180/0,45		ПЭВ-1		240, выводы от 145, 200 витков	0,305±10%
11	Катушка	24123-00-00 тип VI	Шпуля (гильза) — медь М2.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
АОШ2-1		ПЭВ-1		470, вывод от 235 витка	2,67±10%

Продолжение табл. 96

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
12	Катушка	24123-00-00 тип V	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
АОШ2-1		ПЭВ-1	0,95	470, вывод от 235 витка	1,02±10%
<p>Примечание. До июля 1982 г. катушка 24123-00-00 тип VI изготавливалась из провода $\varnothing 0,69$ мм, сопротивлением одной катушки $2,27 \text{ Ом} \pm 10\%$, а катушка 24123-00-00 тип V изготавливалась из провода $\varnothing 0,93$ мм, сопротивлением одной катушки $1,08 \text{ Ом} \pm 10\%$.</p> <p>С июля 1982 г. по настоящее время эти катушки изготавливаются из проводов, диаметры которых указаны в поз. 11 и 12 табл.96, в связи с изменением ГОСТ 7262-78 на провод.</p>					

18. Реле нейтральные малогабаритные пусковые постоянного тока типа НМПШ (НМП)

Реле типов НМПШ3-0,2/220 (черт. 24247.00.00) и НМП3-0,2/220 (черт. 24249.00.00) предназначены для осуществления электрических зависимостей в схемах управления стрелочными электроприводами с электродвигателями постоянного тока.

Реле типов НМПШ3-0,2/250 (черт. 24247.00.00) и НМП3-0,2/250 (черт. 24249.00.00) и модернизированные реле типов НМПШ3М-0,2/250 (черт. 24247.00.00.01) и НМП3М-0,2/250 (черт. 24713.00.00) предназначены для осуществления электрических зависимостей в схемах управления стрелочными электроприводами.

Реле типов НМПШ-0,3/90 (черт. 13862.00.00А) и НМП-0,3/90 (черт. 24092.00.00), НМПШ-1200/250 (черт. 13862.00.00А) и НМП-1200/250 (черт. 24092.00.00.), НМП-0,035/90 (черт. 24092.00.00) используются для выполнения электрических зависимостей в схемах управления стрелочными электроприводами с электродвигателями переменного тока частотой 50 Гц.

Реле типов НМПШ-1000 (НМПШ-900) применяются для коммутации цепей постоянного и переменного тока повышенной мощно-

сти в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики и изготавливаются по черт. 13953.00.00.

Реле типов НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 предназначены для осуществления коммутации ламп мигающих сигналов в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики и изготавливаются по черт. 24147.00.00.

Основными деталями нейтральных малогабаритных пусковых реле постоянного тока являются:

— НМПШ3-0,2/220 (рис. 66): — 1 — ручка; 2 — колпак; 3 — магнит дугогашения; 4 — основание; 5 — нож; 6 — ярмо; 7 — штырь направляющий; 8 — катушки; 9 — якорь; 10 — тыловой контакт; 11 — перекидной контакт; 12 — фронтальный контакт;

— НМП3-0,2/220 (рис. 67): — 1 — сердечник; 2 — якорь; 3 — тыловой контакт; 4 — перекидной контакт; 5 — фронтальный контакт; 6 — магнит дугогашения; 7 — нож; 8 — ярмо; 9 — катушки;

— НМП-0,3/90 (рис. 68): — 1 — тыловой контакт; 2 — перекидной контакт; 3 — фронтальный контакт; 4 — нож; 5 — ярмо; 6 — катушки; 7 — сердечник; 8 — якорь;

— НМПШ-0,3/90 (рис. 69): — 1 — реле типа НМП-0,3/90; 2 — ручка; 3 — колпак; 4 — основание; 5 — прокладка;

— НМПШ-900 (рис. 70): — 1 — ручка; 2 — магнит дугогасящий; 3 — фронтальный усиленный контакт; 4 — перекидной усиленный контакт; 5 — основание; 6 — нож; 7 — прокладка; 8 — ярмо; 9 — катушки; 10 — перекидной контакт; 11 — фронтальный контакт; 12 — сердечник; 13 — якорь; 14 — колпак;

— НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 (рис. 71): — 1 — ручка; 2 — тыловой контакт; 3 — перекидной контакт; 4 — фронтальный контакт; 5 — нож; 6 — основание; 7 — ярмо; 8 — катушка; 9 — сердечник; 10 — якорь; 11 — колпак.

Реле постоянного тока являются электромагнитными двухпозиционными. Реле штепсельного исполнения устанавливаются на стативах и в релейных шкафах, реле нештепсельного исполнения — в релейных блоках.

По конструкции реле аналогичны реле типа НМШ, но имеют усиленные контакты.

Обмотки реле НМПШ3-0,2/220, НМП3-0,2/220, НМПШ3-0,2/250, НМП3-0,2/250, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90 включаются только отдельно, а обмотки реле НМПШ-1000 (НМПШ-900), НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 — отдельно, последовательно или параллельно. Схемы обмоток и расположение контактов реле НМПШ3-0,2/220, НМП3-0,2/220, НМПШ3-0,2/250, НМП3-0,2/250, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90, НМП-0,035/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250, НМПШ-900 (НМПШ-1000), НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 показаны на рис. 72, а, б, в, г.

Для намотки катушек реле НМПШ-1000 ранее применялся про-

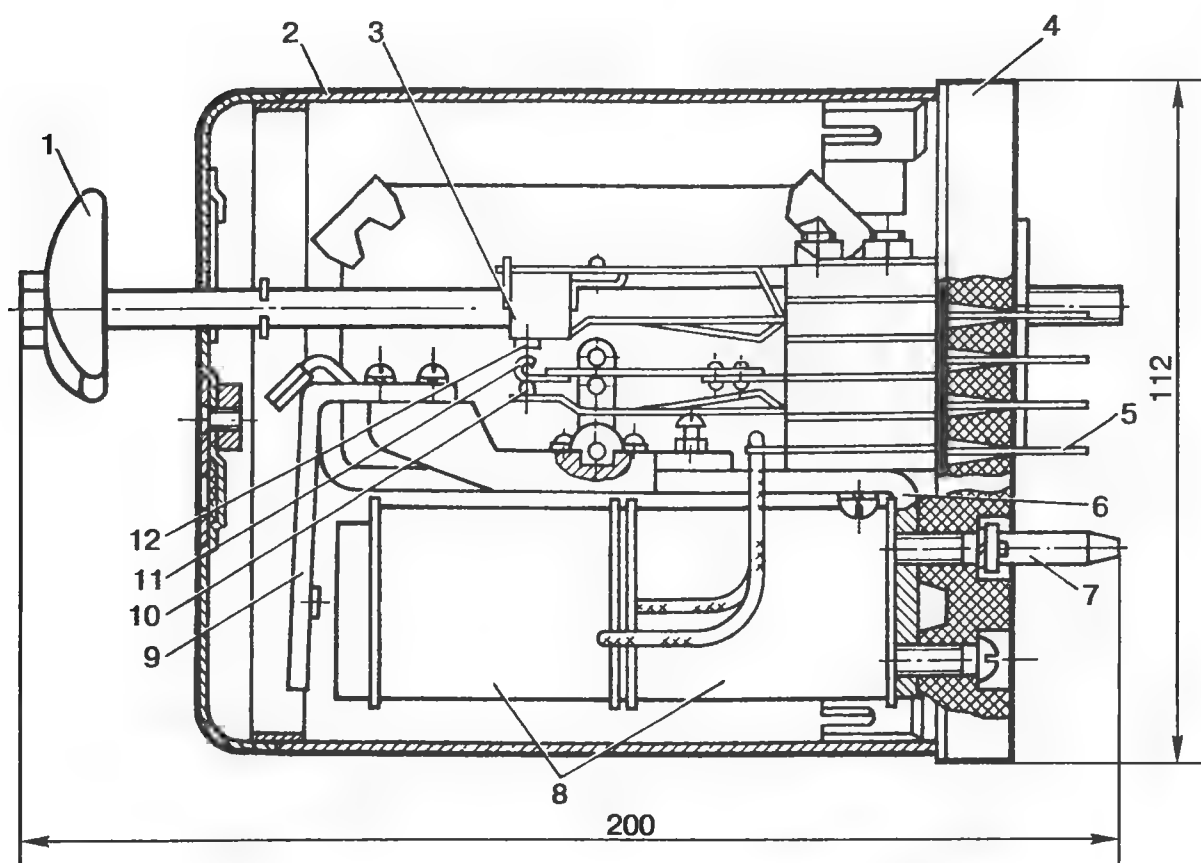


Рис. 66. Реле типа НМПШЗ-0,2/220

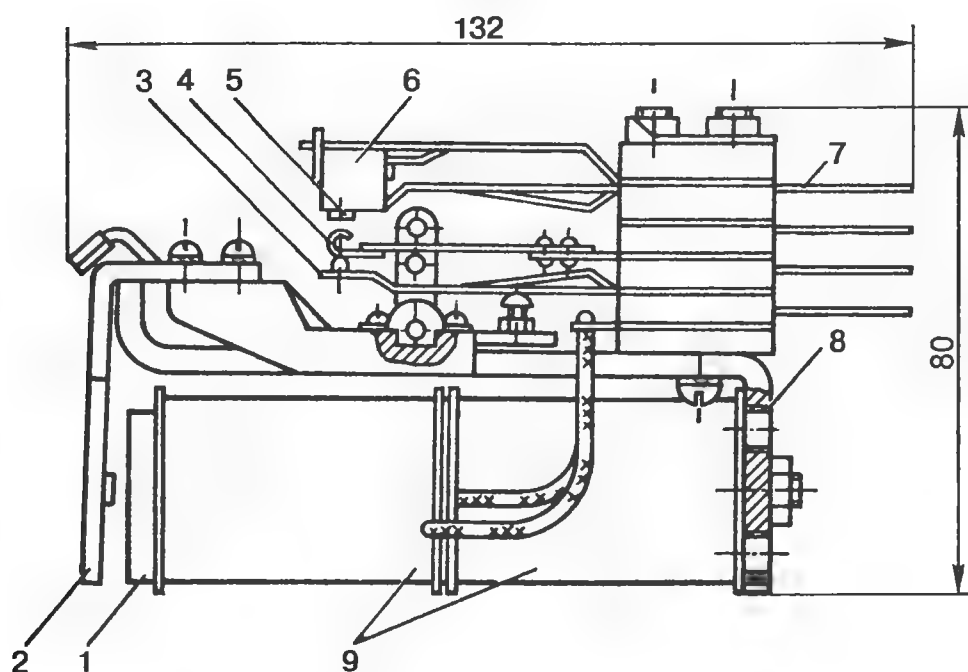


Рис. 67. Реле типа НМПЗ-0,2/220

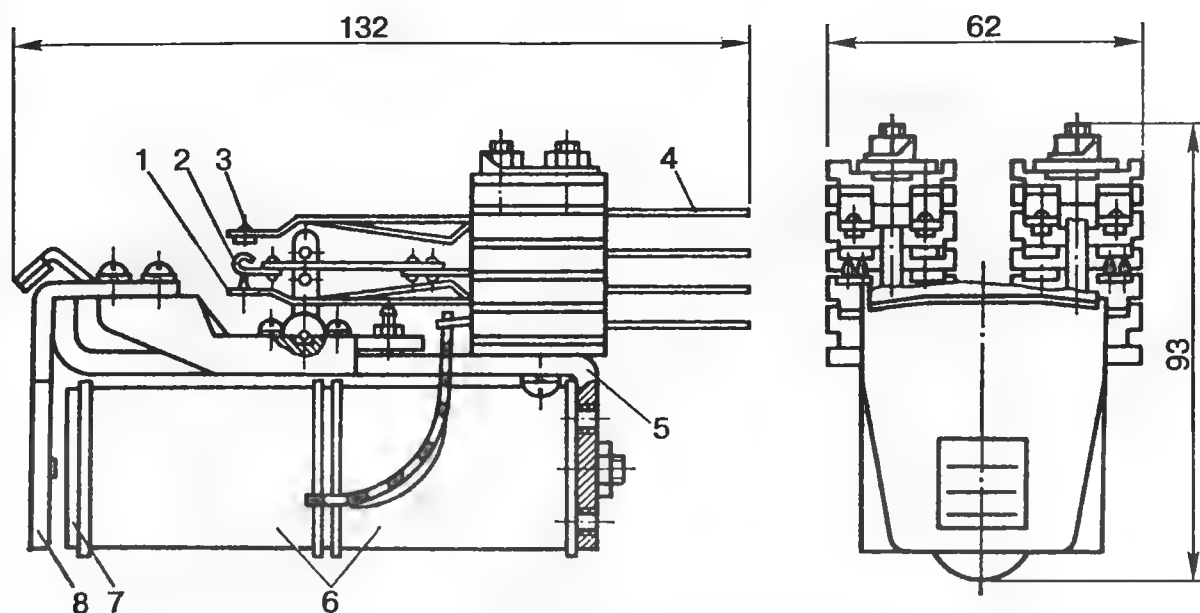


Рис. 68. Реле типа НМП-0,3/90

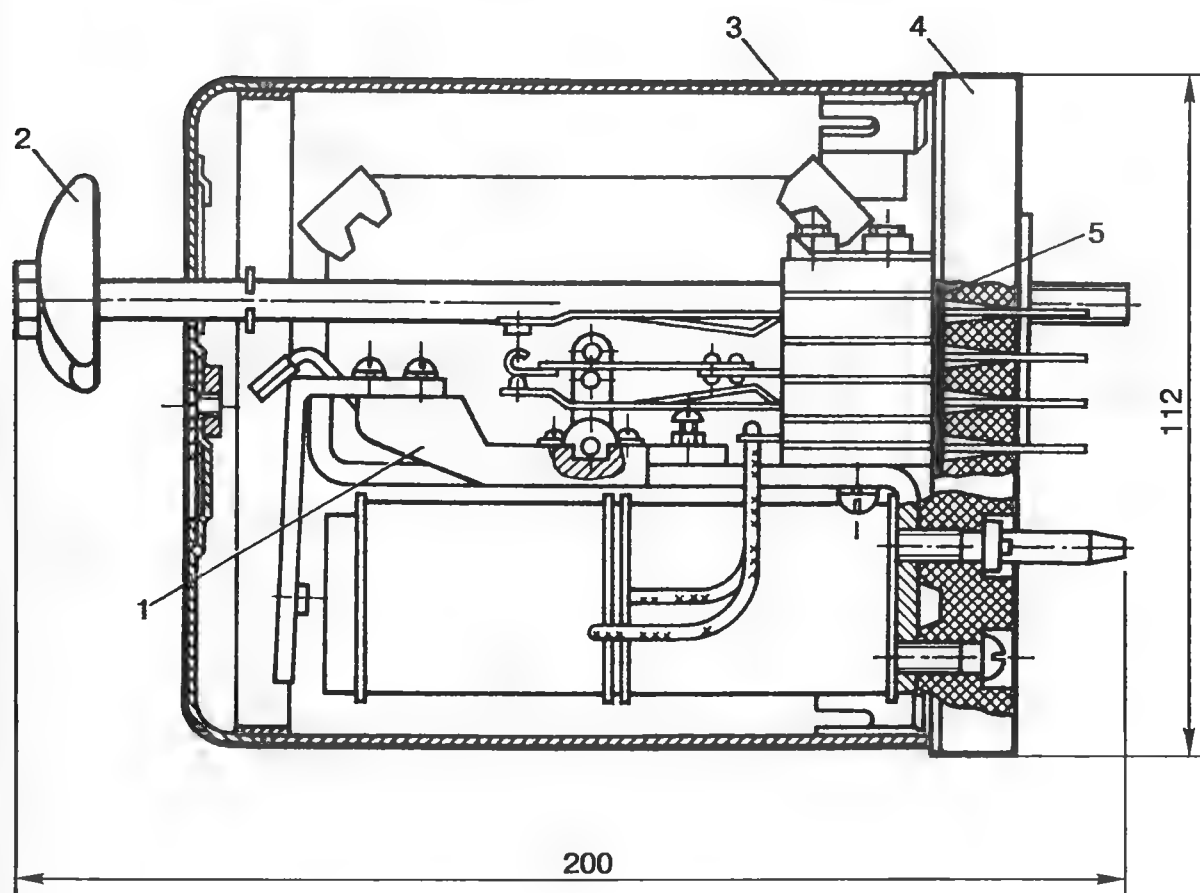


Рис. 69. Реле типа НМПШ-0,3/90

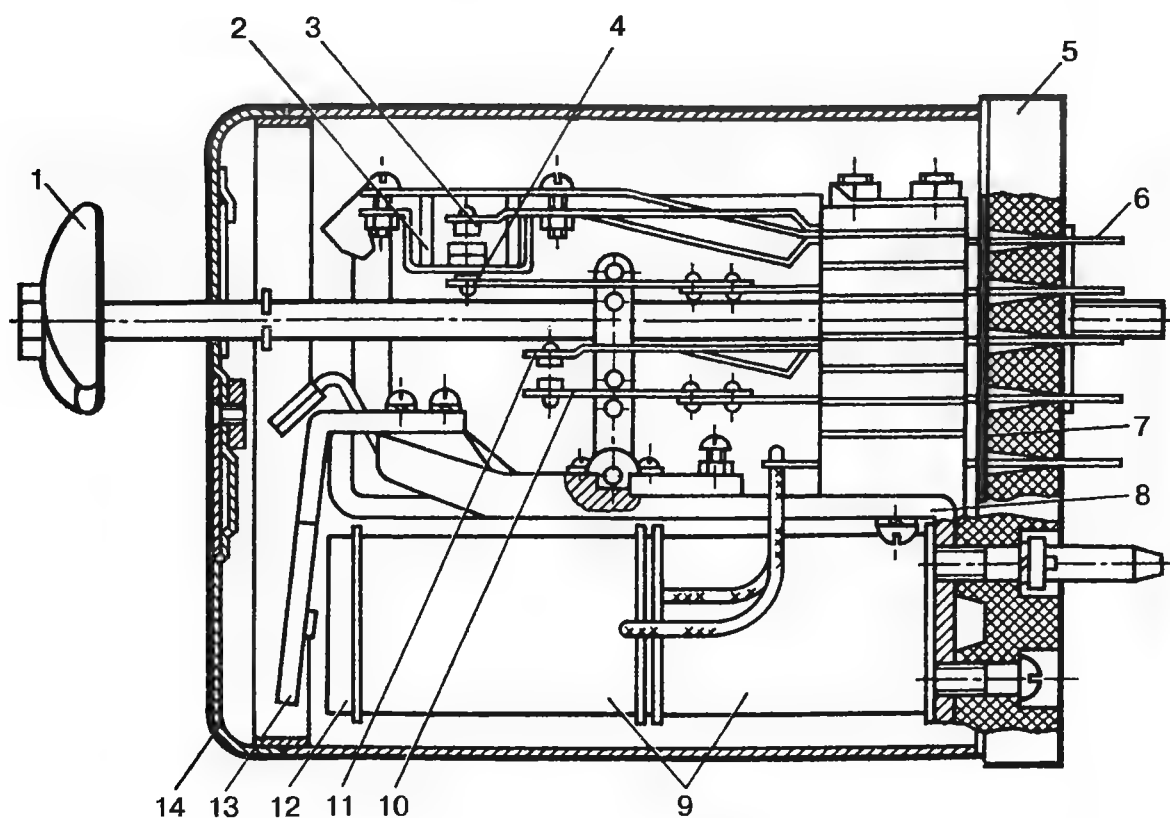


Рис. 70. Реле типа НМПШ-900

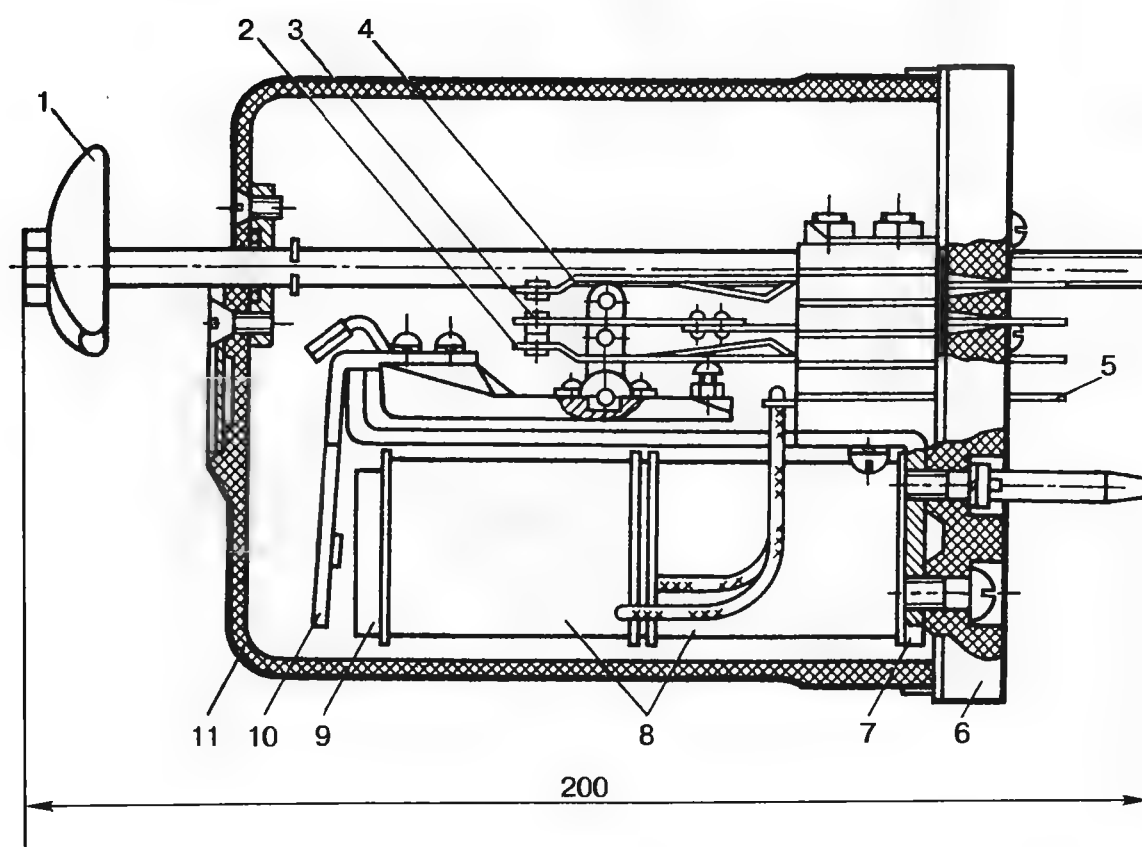


Рис. 71. Реле типа НМПШ2-400 и НМПШ2-2500

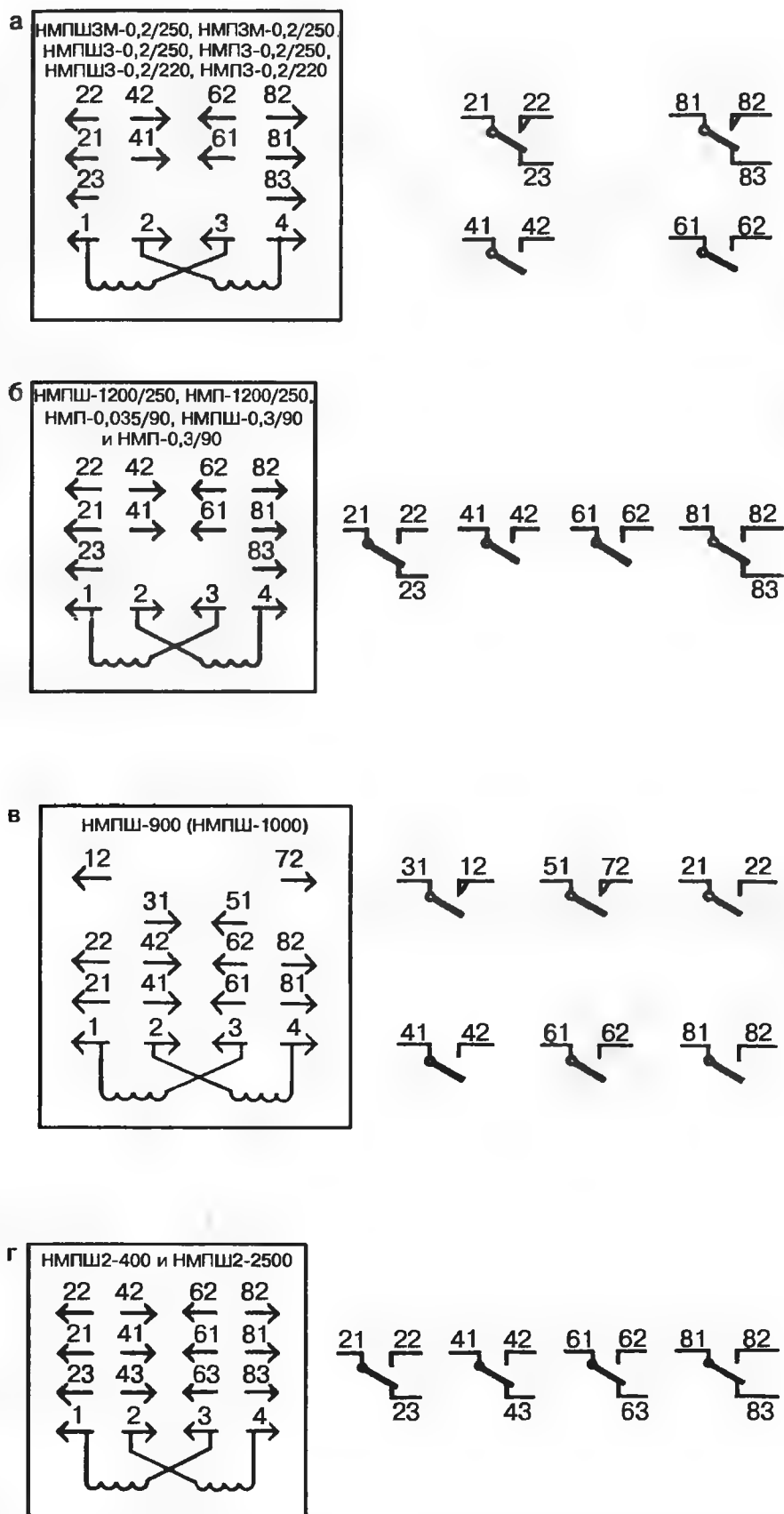


Рис. 72. Расположение контактов и схемы обмоток реле (вид с монтажной стороны)

вод марки ПЭЛ, а с 1971 г. используют провода с улучшенной изоляцией марки ПЭВ-1 или ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1.

Провода марки ПЭВ-1, ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1 имеют более толстый слой изоляции по сравнению с проводом того же диаметра марки ПЭЛ, поэтому при намотке катушек одинакового габарита в катушке из проводов ПЭВ-1, ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1 витков будет меньше, чем в катушке из провода ПЭЛ. Следовательно, сопротивление катушки из провода ПЭВ-1 будет меньше сопротивления катушки из провода ПЭЛ.

Реле НМПШ-1000 (катушки из провода ПЭЛ) является взаимозаменяемым с реле НМПШ-900 (катушки из провода ПЭВ-1).

Электрические и временные характеристики реле при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 97.

Таблица 97

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток, Ом	Напряжение или ток				Номинальное напряжение	Замедление на отпускание, не менее, с	
		отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более	перегрузки		при напряжении 24 В	при токе 1,5 А
		В	А					
НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220	$\frac{0,2}{220}$	$\frac{—}{2,1}$	$\frac{0,3}{—}$	$\frac{—}{7}$	$\frac{—}{28}$	$\frac{—}{24}$	$\frac{—}{0,3}$	$\frac{0,25}{—}$
НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250	$\frac{0,2}{250}$	$\frac{—}{2,3}$	$\frac{0,3}{—}$	$\frac{—}{8}$	$\frac{—}{28}$	$\frac{—}{24}$	$\frac{—}{0,3}$	$\frac{0,25}{—}$
НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250	$\frac{0,2}{250}$	$\frac{—}{2,3}$	$\frac{0,3}{—}$	$\frac{—}{8}$	$\frac{—}{28}$	$\frac{—}{24}$	$\frac{—}{0,3}$	$\frac{0,25}{—}$
НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90	$\frac{0,3}{90}$	$\frac{—}{1,1}$	$\frac{0,2}{—}$	$\frac{—}{3,8}$	$\frac{—}{15}$	$\frac{—}{12}$	—	—
НМП-0,035/90	$\frac{0,035}{90}$	$\frac{—}{1,1}$	$\frac{0,6}{—}$	$\frac{—}{3,8}$	$\frac{—}{15}$	$\frac{—}{12}$	$\frac{—}{—}$	$\frac{—}{—}$
НМПШ-1200/250, НМП-1200/250	$\frac{1200}{250}$	$\frac{4,5}{2,3}$	$\frac{—}{—}$	$\frac{—}{8}$	$\frac{45}{28}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{0,1}{0,15}$	$\frac{—}{—}$
НМПШ-1000 (НМПШ-900)	2×500 (2×450)	4,5	—	16,5	45	24	—	—
НМПШ2-400	2×200	1,5	—	5,3	20	12	—	—
НМПШ2-2500	2×1250	3,8	—	13,5	45	24	—	—

Напряжение полного притяжения якоря, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно превышать напряжение, измеренное при прямой полярности, более чем на 20%.

После гарантийного количества срабатываний:

— электрические характеристики реле типов НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220, НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШ-0,3/90 и НМП-0,3/90 не должны отличаться от соответствующих значений, указанных в табл. 97, более чем на $\pm 10\%$;

— напряжение полного притяжения якоря реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) не должно превышать более чем на 5%, а напряжение отпускания не должно быть ниже чем на 10% значений, указанных в табл. 97;

— напряжение полного притяжения якоря реле НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 не должно превышать более чем на 10%, а напряжение отпускания не должно быть ниже чем на 20% значений, указанных в табл. 97.

Постоянные магниты дугогашения реле НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250 должны иметь магнитный поток в разомкнутой цепи не менее $8 \cdot 10^{-6}$ Вб, а у реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) — не менее $2 \cdot 10^{-5}$ Вб.

Электрические характеристики реле измеряются приборами класса точности не ниже 1,0. Время замедления на отпускание якоря реле проверяют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$. Проверку сопротивления обмоток постоянному току производят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Пересчет измеренного значения сопротивления $R_{об\ t}$ на сопротивление $R_{об\ 20}$ при температуре $+20^\circ\text{C}$ производят по формуле:

$$R_{об\ 20} = \frac{R_{об\ t}}{1 + \alpha \Theta},$$

где Θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака плюс—минус ($\Theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$ град $^{-1}$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие данным, указанным в табл. 98.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции проводят путем приложения испытательного напряжения (испытательная установка мощностью не менее 0,5 кВА, дающая практически си-

нусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин \pm 5 с. Испытательное напряжение повышают постепенно. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должно быть не ниже 200 МОм. При температуре (40 \pm 5)°C и относительной влажности 70 \pm 5% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$, при напряжении постоянного тока 500 В.

Выводы катушек реле выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Обмоточные данные реле НМПШ (НМП) должны соответствовать данным, приведенным в табл. 98.

Механические характеристики реле НМПШ приведены в табл. 99.

После гарантийного количества срабатываний:

— механические характеристики реле НМПШ3-0,2/220, НМП3-0,2/220, НМПШ-0,3/90 и НМП-0,3/90 не должны отличаться от соответствующих значений, указанных в табл. 99, более чем на $\pm 15\%$;

— нажатие на каждом усиленном контакте реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) должно быть не менее 0,42 Н (42 гс), а на каждом неусиленном контакте — не менее 0,3 Н (30 гс);

— расстояние от неподвижных контактов до подвижных должно быть не менее 4,8 мм для усиленных и не менее 3,2 мм для неусиленных контактов;

— нажатие на каждом замыкающем (фронтном) контакте реле НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 должно быть не менее 0,2 Н (20 гс), а на каждом размыкающем (тыловом) — не менее 0,12 Н (12 гс);

— расстояние от неподвижных (фронтных или тыловых) контактов до подвижных должно быть не менее 1,1 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле НМПШ зависит от их типа:

НМПШ3-0,2/220, НМП3-0,2/220, НМПШ3-0,2/250, НМП3-0,2/250, НМПШ3М-0,2/250, НМП3М-0,2/250	2 фут, 2 ф
НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250, НМП-0,035/90	2 фт, 2 ф
НМПШ-1000 (НМПШ-900)	2 фу, 4 ф
НМПШ2-400, НМПШ2-2500	4 фт

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом \pm 10%	Провод		Число витков одной катушки
		марка	диаметр, мм	
НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220	$\frac{0,2}{220}$	$\frac{\text{ПЭВ-1}}{\text{ПЭВ-1}}$	$\frac{1,16}{0,19}$	$\frac{135}{4500}$
НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250	$\frac{0,2}{250}$	ПЭВ-1 или ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1, ПЭВЛ	$\frac{1,12}{0,18}$	$\frac{135}{4500}$
НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250	$\frac{0,2}{250}$	ПЭВ-1 или ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1, ПЭВЛ	$\frac{1,12}{0,18}$	$\frac{135}{4500}$
НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90	$\frac{0,3}{90}$	$\frac{\text{ПЭВ-1}}{\text{ПЭВЛ}}$	$\frac{1,06}{0,25}$	$\frac{190}{3400}$
НМП-0,035/90	$\frac{0,035}{90}$	ПЭЛ или ПЭВЛ	$\frac{1,25 \text{ два провода}}{0,25}$	$\frac{50}{3400}$
НМПШ-1200/250, НМП-1200/250	$\frac{1200}{250}$	ПЭВ-1 или ПЭС1, ПЭМ1, ПЭВТЛ1	$\frac{0,125}{0,180}$	$\frac{11200}{4500}$
НМПШ-1000, НМПШ-900	$\frac{500}{450}$	ПЭЛ ПЭВ-1	$\frac{0,16}{0,16}$	$\frac{7700}{6900}$
НМПШ2-400	200	ПЭВ-1	0,19	4500
НМПШ2-2500	1250	ПЭВ-1	0,12	11000

Схемы расположения контактов реле НМПШ приведены на рис. 72. Для последовательного или параллельного включения обмоток реле НМПШ-1000 (НМПШ-900), НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 устанавливаются перемычки: для последовательного — между выводами 2—3, для параллельного — между выводами 1—2 и 3—4.

Каждый усиленный замыкающий контакт реле НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/220 и НМПЗ-0,2/220 должен обеспечивать 100 000 включений электрической цепи постоянного тока 5 А, 220 В. В аварийном режиме усиленные замыкающие контакты должны обеспечивать не менее 10 выключений активной нагрузки 6 А, 240 В постоянного тока при подключении плюса к неподвижному, а минуса — к подвижному контакту.

Механические характеристики реле

Характеристики	Данные для реле типов			
	НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220, НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250	НМПШ-0,3/90: НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250, НМП-0,035/90	НМПШ-1000 (НМПШ-900)	НМПШ2-400, НМПШ2-2500
Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,3	0,3	0,2	0,2
Люфт якоря вдоль призмы ярма в пределах, мм	0,1—0,5	0,1—0,5	0,1—0,5	0,1—0,5
Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, в пределах, мм	0,05—0,15	0,05—0,15	0,05—0,15	0,05—0,15
Расстояние от фронтальных или тыловых контактов до подвижных, не менее, мм:				
нормальные контакты	2,5	2,5	3,8	1,3
усиленные контакты	2,5	—	5,5	—
Нажатие на каждом контакте, не менее, Н (гс):				
нормальные фронтальные контакты	0,5 (50)	0,5 (50)	0,35 (35)	0,3 (30)
нормальные тыловые контакты	0,15 (15)	0,15 (15)	—	0,2 (20)
усиленные фронтальные контакты	0,5 (50)	—	0,5 (50)	—
Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм	0,2	0,2	0,5	0,2
Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов, не менее, мм	0,35	0,35	0,35	0,35
Смещение подвижных контактов относительно оси неподвижных, не более, мм	0,5	0,5	0,5	0,5

Нормальные замыкающие и размыкающие контакты реле НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/220 и НМПЗ-0,2/220 должны обеспечивать не менее 400 000 включений и выключений электрической цепи 2 А, 24 В постоянного тока или 0,5 А, 220 В переменного тока.

Каждый замыкающий контакт реле НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250 и НМП-0,035/90 должен обеспечивать 100 000 включений электрической цепи постоянного тока 5 А, 220 В. Каждый замыкающий и размыкающий контакт этих же реле должен обеспечивать не менее 400 000 включений и выключений электрической цепи 1 А, 24 В постоянного тока.

Испытание контактов реле НМПШЗМ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220, НМПШ-0,3/90 и НМП-0,3/90 на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин. Электрические характеристики при этом испытании измеряются через каждые 10 000 коммутаций.

Испытание нагрева контактов вышеуказанных реле производится при пропускании через замкнутые контакты тока 15 А в течение 2 ч. Замкнутые контакты реле должны выдерживать данную нагрузку, не деформируясь. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на +100°C.

Температуру нагрева измеряют термопарой.

Контакты реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) должны обеспечивать 100 000 коммутаций следующих электрических цепей:

усиленные контакты:

— включение и выключение каждым контактом цепи 8 А, 220 В постоянного тока;

— включение и выключение цепи 15 А, 60 В постоянного тока. При включении контактов в цепь постоянного тока «плюс» должен быть подключен к подвижному контакту, а «минус» — к неподвижному;

— включение и выключение цепи 12 А, 220 В переменного тока при $\cos \varphi = 0,85$;

нормальные контакты:

— включение и выключение цепи 10 А, 30 В постоянного тока;

— включение и выключение цепи 6 А, 220 В переменного тока при $\cos \varphi = 0,85$;

— включение и выключение цепи 10 А, 110 В переменного тока при $\cos \varphi = 0,85$.

Испытание контактов реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) на длительную работу осуществляется при частоте срабатывания 8—10 раз в 1 мин. Нагрев контактов реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) испытывают при пропускании через замкнутые усиленные контакты тока 15 А, через замкнутые нормальные контакты тока 10 А в течение 2 ч. Контакты должны выдерживать указанную нагрузку, не деформиру-

ясь. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле НМПШ-400 и НМПШ-2500 должен обеспечивать не менее 2 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А, 12 В.

Испытание контактов реле НМПШ-400 и НМПШ-2500 на длительную работу производится при частоте срабатывания 45—55 раз в 1 мин. Нагрев контактов реле НМПШ-400 и НМПШ-2500 испытывают при пропускании через замкнутые контакты тока 3 А в течение 2 ч. Контакты должны выдерживать указанную нагрузку, не деформируясь. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Замыкающие контакты реле НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220, НМПШ-0,3/90 и НМП-0,3/90 представляют собой плоские бронзовые пружины с контактными наклепами из металлокерамического сплава марки СрКд-86-14, размыкающие и перекидные контакты — с контактными наклепами из серебра.

Переходное сопротивление контактов реле НМПШЗ-0,2/250, НМПЗ-0,2/250, НМПШЗМ-0,2/250, НМПЗМ-0,2/250, НМПШЗ-0,2/220, НМПЗ-0,2/220, НМПШ-0,3/90 и НМП-0,3/90 должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов, измеренное без контактов розетки, — не более 0,15 Ом, с контактами розетки — не более 0,2 Ом;

— для размыкающих контактов, измеренное без контактов розетки, — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом.

После гарантийного количества срабатываний переходное сопротивление замыкающих контактов должно быть не более 0,4 Ом без контактов розетки.

Замыкающие и перекидные контакты реле НМПШ-1000 (НМПШ-900) представляют собой плоские бронзовые пружины с наклепами из металлокерамического сплава. Усиленные фронтальные контакты имеют магнитное дутье.

Переходное сопротивление контактов реле НМПШ-1000 (НМПШ-900), измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,15 Ом, с контактами розетки — не более 0,2 Ом.

Замыкающие, размыкающие и перекидные контакты реле НМПШ-400, НМПШ-2500 представляют собой бронзовые пружины с наклепами из металлокерамического сплава. Переходное сопротивление контактов реле НМПШ-400 и НМПШ-2500 должно быть не более 0,15 Ом, измеренное без контактов розетки, с контактами розетки — не более 0,2 Ом.

После гарантийного количества срабатываний переходное сопротивление контактов реле НМПШ-1000 (НМПШ-900), НМПШ2-400

и НМПШ2-2500 должно быть не более 0,4 Ом без контактов розетки.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при отпущенном и притянута до упора якоре приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжение и отпускание якоря) после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха для штепсельных реле от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$, для нештепсельных реле — от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$;

— относительная влажность окружающего воздуха для штепсельных реле до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$, для нештепсельных реле — до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$;

— рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры и масса реле НМПШ:

	Габаритные размеры, мм	Масса реле без розетки, кг
НМПШ3-0,2/220, НМПШ3-0,2/250, НМПШ3М-0,2/250	210×87×112	2,1
НМПШ-0,3/90, НМПШ-1200/250		1,78
НМПШ-1000 (НМПШ-900)		1,8
НМПШ-400, НМПШ-2500		1,9
НМП3-0,2/220, НМП3-0,2/250, НМП3М-0,2/250	123×62×80	1,3
НМП-0,3/90, НМП-0,035/90	132×62×93	1,1

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250 приведен в табл. 100, реле НМПШ2-400, НМПШ2-2500 приведен в табл. 101, реле НМПШ-900, НМП-900, НМПШ-1000, НМП-1000, НМПШ-0,035/90, НМП-0,035/90 приведен в табл. 102, реле НМПШ3, НМП3 приведен в табл. 103, реле НМПШ3М-0,2/250 приведен в табл. 104.

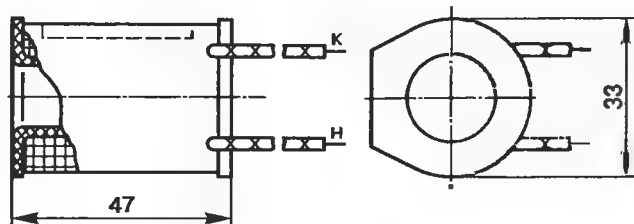
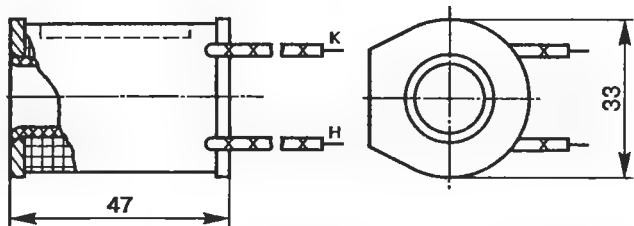
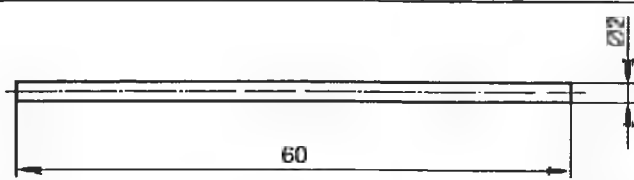
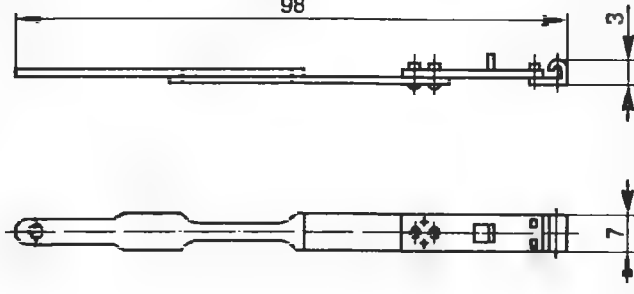
19. Запасные части реле НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250

Таблица 100

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМПШ-0,3/90,
НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250

№ п/п	Наимено- вание де- тали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пласти- на — брон- за БрОФ, покрытие Н 0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт фронтон- ной с упорной пластиной	24147-07-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пласти- на — брон- за БрОФ, покрытие Н 3. Контакт — серебро СрКд 86-14.	
4	Тяга	24415-00-02	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 100

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла				
5	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.					
				Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
				Марка	Диаметр, мм			
				НМПШ-0,3/90	ПЭВЛ	0,25	3400	90 ± 10%
					ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	1,06	190	0,3 ± 10%
НМПШ-1200/250	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,125	11200	1200 ± 10%				
6	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.					
				Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
				Марка	Диаметр, мм			
				НМПШ-1200/250	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,18	4500	250 ± 10%
				7	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	
8	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.					

Окончание табл. 100

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
10	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00 ^Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

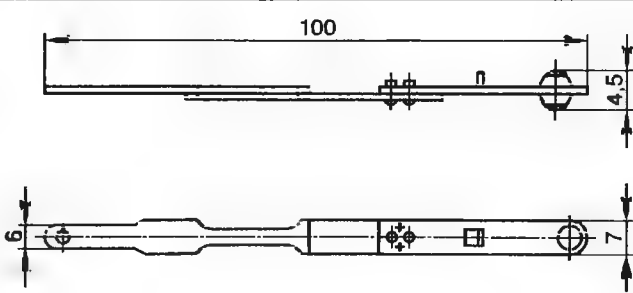
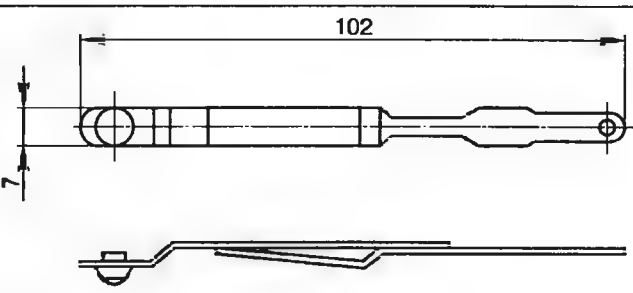
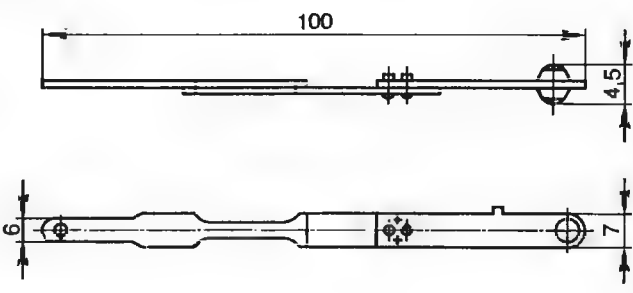
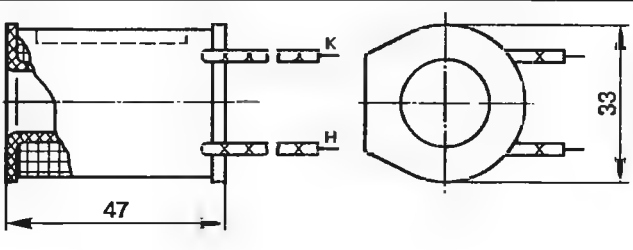
20. Запасные части реле НМПШ2-400, НМПШ2-2500

Таблица 101

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМПШ2-400, НМПШ2-2500

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт перекидной средний с ножом	24147-01-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	

Продолжение табл. 101

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
3	Контакт перекидной крайний с ножом	24147-02-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.		
4	Контакт фронтальной с упорной пластиной	24147-07-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.		
5	Контакт перекидной средний с ножом	24147-09-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.		
6	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
НМПШ2-400		ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,2	4650	200 ± 10%
НМПШ2-2500			0,125	11400	1250 ± 10%

Окончание табл. 101

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Тяга	13706-00-01Б	Фенопласт 03-010-02.	
8	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

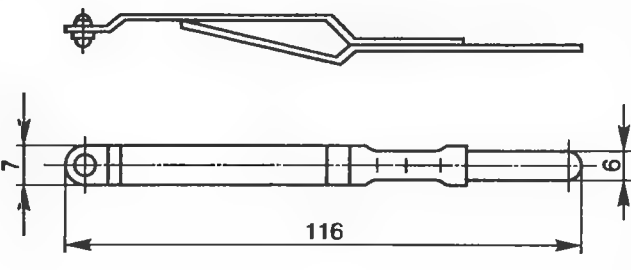
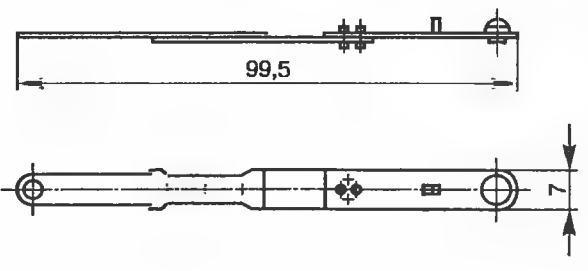
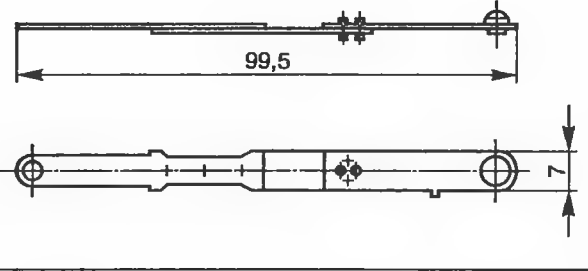
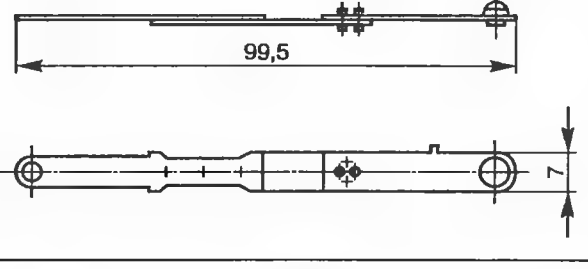
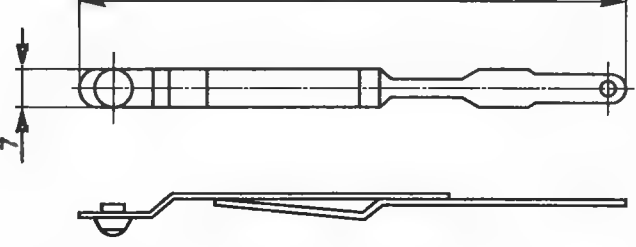
21. Запасные части реле НМПШ, НМП

Таблица 102

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМПШ, НМП

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Контакт перекидной усиленный с ножом правый	13953-01-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	
2	Контакт перекидной усиленный с ножом левый	13953-02-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	

Продолжение табл. 102

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Контакт усиленный с упорной пластиной	13953-04-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.	
4	Контакт перекидной крайний с ножом	13953-06-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	13953-09-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	
6	Контакт перекидной правый с ножом	13953-18-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	
7	Контакт фронтонный с упорной пластиной	24147-07-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.	

Раздел IV

Окончание табл. 102

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																									
8	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.																										
9	Тяга	13552-00-11Б	Фенопласт 03-010-02.																										
10	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип реле</th><th colspan="2">Провод</th><th rowspan="2">Число витков</th><th rowspan="2">Сопротивление, Ом</th></tr> <tr> <th>Марка</th><th>Диаметр, мм</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>НМПШ-900 НМП-900</td><td>ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1</td><td>0,16</td><td>6900</td><td>450 ± 10%</td></tr> <tr> <td>НМПШ-1000 НМП-1000</td><td>ПЭЛ</td><td>0,16</td><td>7700</td><td>500 ± 10%</td></tr> <tr> <td rowspan="2">НМПШ-0,035/90 НМП-0,035/90</td><td rowspan="2">ПЭЛ</td><td>2×1,25</td><td>50</td><td>0,035 ± 10%</td></tr> <tr> <td>0,25</td><td>3400</td><td>90 ± 10%</td></tr> </tbody> </table>					Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	Марка	Диаметр, мм	НМПШ-900 НМП-900	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,16	6900	450 ± 10%	НМПШ-1000 НМП-1000	ПЭЛ	0,16	7700	500 ± 10%	НМПШ-0,035/90 НМП-0,035/90	ПЭЛ	2×1,25	50	0,035 ± 10%	0,25	3400	90 ± 10%
Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом																									
	Марка	Диаметр, мм																											
НМПШ-900 НМП-900	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,16	6900	450 ± 10%																									
НМПШ-1000 НМП-1000	ПЭЛ	0,16	7700	500 ± 10%																									
НМПШ-0,035/90 НМП-0,035/90	ПЭЛ	2×1,25	50	0,035 ± 10%																									
		0,25	3400	90 ± 10%																									

22. Запасные части реле НМПШЗ, НМПЗ

Таблица 103

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМПШЗ, НМПЗ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
3	Контакт фронтонный с упорной пластиной	24147-07-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — Ср Кд 86-14.	
4	Тяга	24415-00-02	Фенопласт 03-010-02.	
5	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

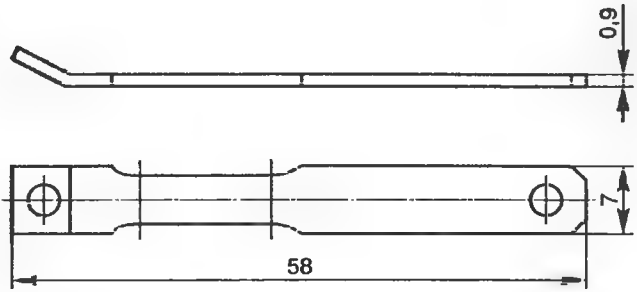
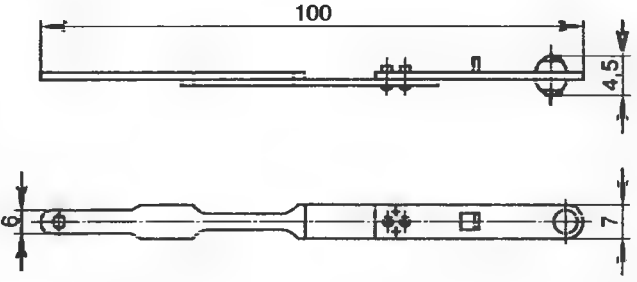
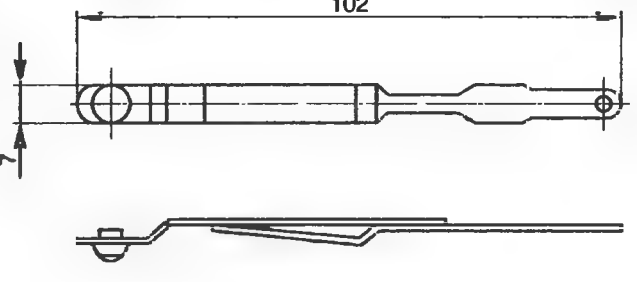
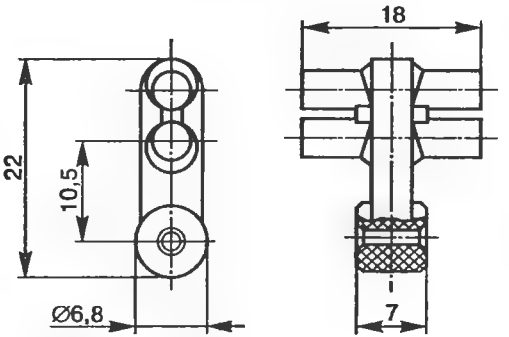
Окончание табл. 103

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
6	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		
7	Контакт перекидной правой с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.		
8	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.		
9	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля — медь М2.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
НМПШЗ-0,2/250 НМПЗ-0,2/250		ПЭВ-1 или ПЭВЛ или ПЭВТЛ-1	1,12	135	0,2 ± 10%
			0,18	4500	250 ± 10%
НМПШЗ-0,2/220 НМПЗ-0,2/220		ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1 или ПЭС-1, ПЭМ-1	1,12	135	0,2 ± 10%
			0,19	4500	220 ± 10%

23. Запасные части реле НМПШЗМ-0,2/250

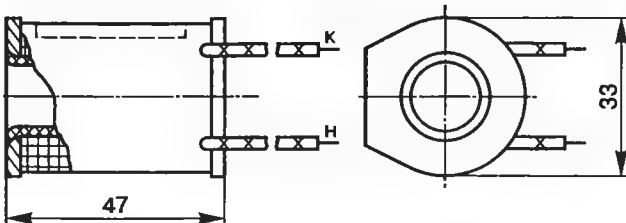
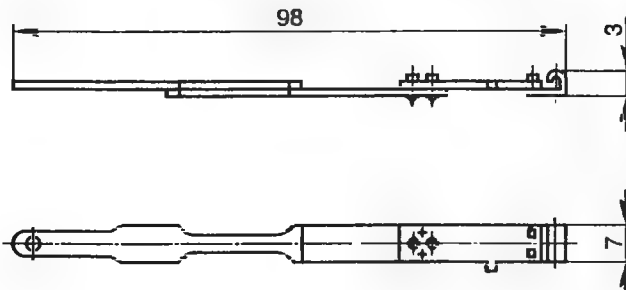
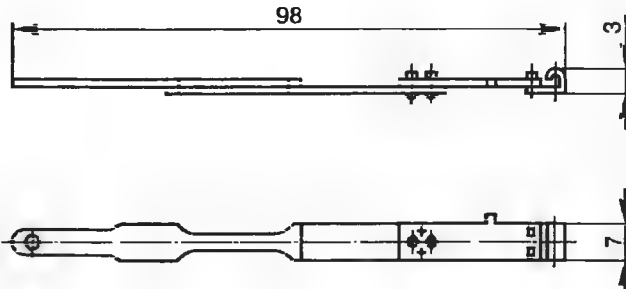
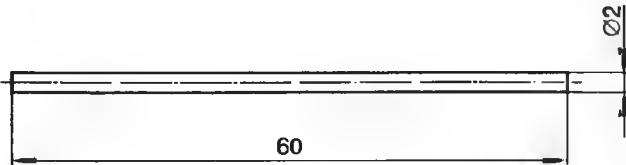
Таблица 104

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НМПШЗМ-0,2/250

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт перекидной крайний с ножом	24147-02-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — серебро СрКд 86-14.	
3	Контакт фронтонной с упорной пластиной	24147-07-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — серебро СрКд 86-14.	
4	Тяга	24415-00-02	Фенопласт 03-010-02.	

Раздел IV

Окончание табл. 104

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Катушка	13554А-00-00 тип II	Шпуля (гильза) — медь М2.	
	Марка провода	Диаметр, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
	ПЭВ-1 или ПЭВЛ или ПЭВТЛ-1	1,12	135	0,2 ± 10%
0,18		4500	250 ± 10%	
6	Контакт перекидной левый с ножом	24122-07-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
7	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
8	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

24. Реле аварийные малогабаритные типа АШ2

Реле типа АШ2 предназначены для включения резервного питания в случае аварии основной питающей линии и изготавливаются трех видов:

— АШ2-12/24 — на номинальные напряжения 12 и 24 В переменного тока частотой 50 и 75 Гц (черт. 24152.00.00);

— АШ2-110/220 — на номинальные напряжения 110, 127 и 220 В переменного тока частотой 50 и 75 Гц (черт. 24155.00.00);

— АШ2-1800 и АШ2-1440 — на номинальное напряжение 24 В постоянного тока (черт. 24291.00.00).

Основными деталями аварийных малогабаритных штепсельных реле типа АШ2 (рис. 73) являются: 1 — ручка; 2 — фронтонный контакт; 3 — общий контакт; 4 — тыловой контакт; 5 — диод; 6 — основание; 7 — ярмо; 8 — катушка; 9 — колпак; 10 — сердечник; 11 — якорь.

Реле изготавливают только в штепсельном исполнении и устанавливают на стативах и в релейных шкафах.

Конструкция электромагнитной системы реле АШ2 аналогична конструкции реле АНШ2, а конструкция контактной системы — конструкции реле НМПШ2-400.

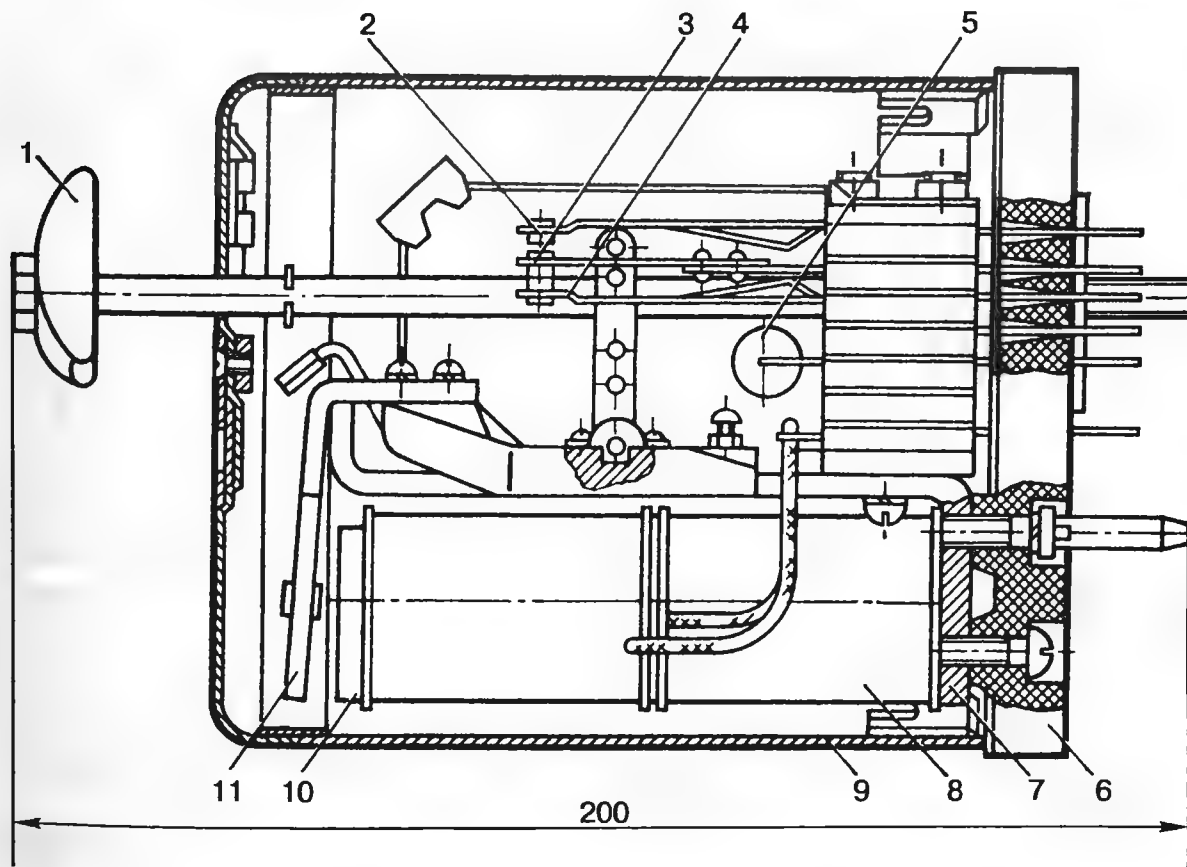


Рис. 73. Реле типа АШ2

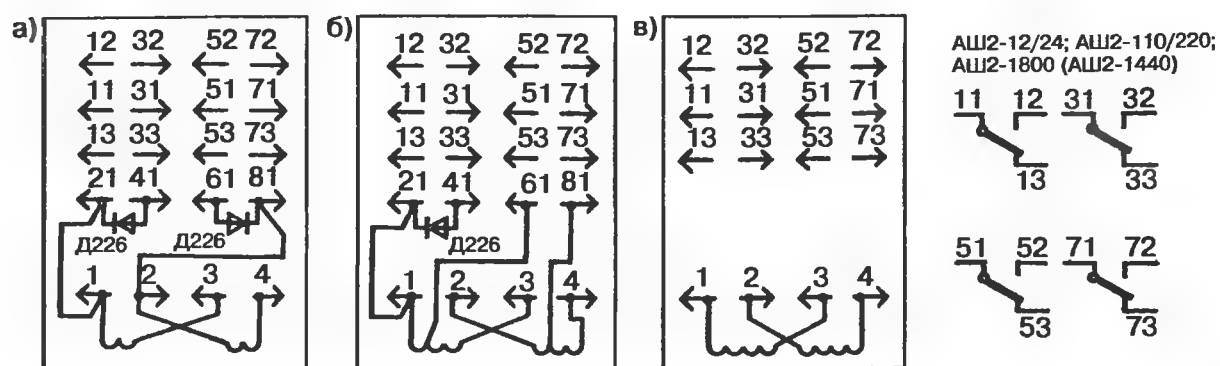


Рис. 74. Расположение контактов и схемы включения обмоток аварийных реле (вид с монтажной стороны)

Схемы включения обмоток реле типов АШ2-12/24, АШ2-110/220 и АШ2-1800 (АШ2-1440) приведены соответственно на рис. 74, а, б, в.

Подключение аварийных реле типа АШ2 и установка перемычек на розетке в зависимости от значения питающего напряжения производятся в соответствии с табл. 105.

Таблица 105

Устанавливаемые перемычки при включении реле АШ2

Тип реле	Напряжение, В	Частота питающего напряжения, Гц	Номера подключаемых выводов обмоток	Перемычки на розетке между выводами
АШ2-12/24	12	50, 75	4—61	3—4, 41—61
	24	50, 75	4—41	2—3
АШ2-110/220	110, 127	50	3—41	1—2, 3—4
		75	41—61	1—81, 4—61
	220	50	4—41	2—3
		75	4—41	61—81
АШ2-1800, АШ2-1440	24	постоянный ток	1—4	2—3

Электрические характеристики реле при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 106.

Значение напряжения отпускания якоря должно быть не менее 50% фактического значения напряжения полного притяжения якоря.

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток, Ом $\pm 10\%$	Напряжение, В				Частота питающего тока, Гц
		номинальное	отпуска-ния якоря, не менее	полного притяже-ния якоря, не более	перегруз-ки	
АШ2-12/24	2 \times 3,4	12	4,5	11,0	—	50 и 75
		24	8	20,0	—	
АШ2-110/220	2 \times 420	110	36	90	—	
		127	36	90	—	
		220	75	180	—	
АШ2-1800	2 \times 900	24	5	16	45	постоянный ток
АШ2-1440	2 \times 720	24	5,3	14,2	45	постоянный ток

Напряжение полного притяжения якоря реле АШ2-1800, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно быть больше чем на 20% напряжения, измеренного при прямой полярности. После 50 000 срабатываний все электрические характеристики реле не должны отличаться от соответствующих значений, измеренных до испытаний, более чем на $\pm 10\%$.

Электрические характеристики реле АШ2-12/24 и АШ2-110/220 измеряются при контрольных испытаниях на переменном токе частотой 50 Гц, при типовых испытаниях — на переменном токе частотой 50 и 75 Гц приборами класса точности не ниже 1,5. Электрические характеристики реле АШ2-1800 измеряются приборами класса точности не ниже 1,0.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин ± 5 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $(40\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной

влажности $(70 \pm 5)\%$ сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 107.

Таблица 107

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом $\pm 10\%$	Провод		Число витков одной катушки
		марка	диаметр, мм	
АШ-12/24	3,4	ПЭВ-1	0,55	640
АШ2-110/220	465	ПЭВ-1	0,15	6500*
АШ2-1800	900	ПЭВ-1	0,13	9400
АШ2-1440	720	ПЭВ-1, ПЭВЛ или ПЭВТЛ1	0,14	8500

* Каждая из обмоток реле АШ2-110/220 имеет средний вывод от 4700-го витка.

Выводы катушек выполняются проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле

Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,15
Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм	0,1—0,5
Расстояние от фронтальных и тыловых контактов до подвижных, не менее, мм:	
АШ2-12/24	1,6
АШ2-110/220 и АШ2-1800 (АШ2-1440)	2,0
Нажатие на каждый из контактов, не менее, Н (гс):	
закрывающих	0,4 (40)
разрывающих	0,2 (20)
Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм	0,2
Осевое смещение контактных площадок, не более, мм	0,5
Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов, не менее, мм	0,35

После 50 000 срабатываний реле все механические характеристики не должны отличаться от соответствующих первоначальных значений более чем на $\pm 15\%$.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система всех реле АШ2 одинакова — 4 фт.

Схема расположения контактов реле АШ приведена на рис. 74.

Контакты реле АШ2-12/24 (см. рис. 74, а) должны обеспечить 50 000 переключений каждым тройником цепи постоянного тока 4 А при напряжении 24 В.

Контакты реле АШ2-110/220 (см. рис. 74, б) и АШ2-1800 и АШ2-1440 (см. рис. 74, в) должны обеспечивать 50 000 переключений:

— двумя последовательно соединенными тройниками — цепи переменного тока 10 А при напряжении 127 В с реактивной нагрузкой ($\cos \varphi = 0,6$);

— двумя последовательно соединенными тройниками — цепи переменного тока 5 А при напряжении 220 В с реактивной нагрузкой ($\cos \varphi = 0,6$).

Каждый замыкающий контакт должен выключать нагрузку 1 А и включать 3,5 А при напряжении 380 В переменного тока при $\cos \varphi = 0,6$; каждый размыкающий контакт должен выключать нагрузку 0,8 А и включать 2 А при напряжении 380 В переменного тока при $\cos \varphi = 0,6$. Каждый замыкающий контакт должен обеспечить 10 единичных выключений нагрузки 3,5 А, а каждый размыкающий контакт — 10 единичных выключений нагрузки 2 А, 380 В переменного тока при $\cos \varphi = 0,6$.

Переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,15 Ом без контактов розетки, с контактами розетки — не более 0,2 Ом.

Замкнутые контакты реле всех типов при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 15 А. Нагрев контактов при этом не должен превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^\circ\text{C}$.

Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин. Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяют через каждые 10 000 включений.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при силе тока 0,5 А, напряжении источника питания 12 В постоянного тока при отпавшем и притянутом до упора якоре приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжение и отпускание якоря) после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону;

- колебание питающего напряжения $\pm 10\%$ номинального (для реле переменного тока).

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле $200 \times 87 \times 112$ мм; масса реле: АШ2-12/24 и АШ2-110/220 — 2,16 кг, АШ2-1800 (АШ2-1440) — 2,14 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АШ2 приведен в табл. 108.

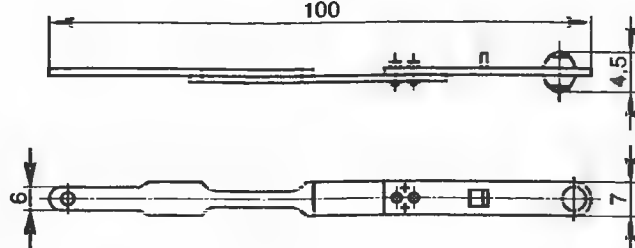
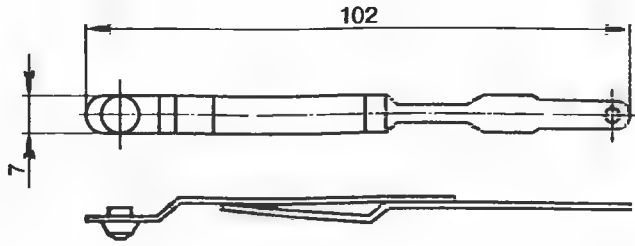
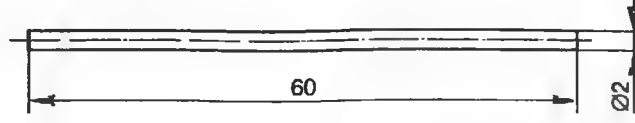
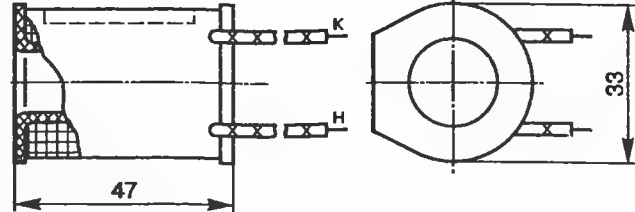
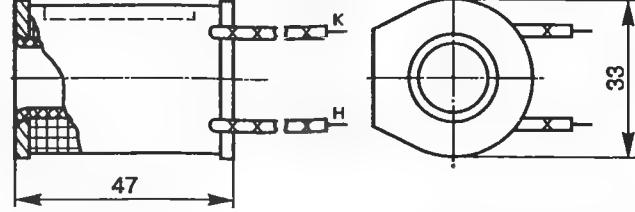
25. Запасные части реле АШ2

Таблица 108

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АШ2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт перекидной средней с ножом	24147-01-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	

Продолжение табл. 108

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
3	Контакт перекидной крайний с ножом	24147-02-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.		
4	Контакт фронтальной с упорной пластиной	24147-07-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — СрКд 86-14.		
5	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.		
6	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
АШ2-12/24		ПЭВ-1 или ПЭВЛ или ПЭВТЛ-1 или ПЭС-1, ПЭМ-1	0,56	640	3,4 ± 10%
АШ2-1440			0,14	8500	720 ± 10%
АШ2-1800			0,13	9400	900 ± 10%
7	Катушка	13554А-00-00 тип IV	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
АШ2-110/220		ПЭВ-1 или ПЭВЛ или ПЭВТЛ-1	0,16	6500	420 ± 10%

Продолжение табл. 108

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Контакт перекидной средний с ножом	24147-09-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	
9	Тяга	13552-00-11В	Фенопласт 03-010-02.	

26. Реле аварийные малогабаритные типа АПШ

Реле типа АПШ используются в питающих установках для переключения на резервное питание в случае аварии основной питающей линии и изготавливаются трех видов:

— АПШ-110/127 — на номинальное напряжение 110, 127 В переменного тока частотой 50 Гц (черт. 24170.00.00В);

— АПШ-220 — на номинальное напряжение 220 В переменного тока частотой 50 Гц (черт. 24170.00.00В);

— АПШ-24 — на номинальное напряжение 24 В постоянного тока (черт. 24250.00.00).

Основными деталями реле АПШ (рис. 75) являются: 1 — ручка; 2 — общий контакт, 3 — фронтонный контакт; 4 — тыловой контакт; 5 — кожух; 6 — основание; 7 — направляющий штырь; 8 — ярмо; 9 — катушка; 10 — сердечник; 11 — якорь.

Электромагнитная система реле АПШ аналогична реле АНШ2. Контакты реле АПШ представляют собой плоские бронзовые пружины.

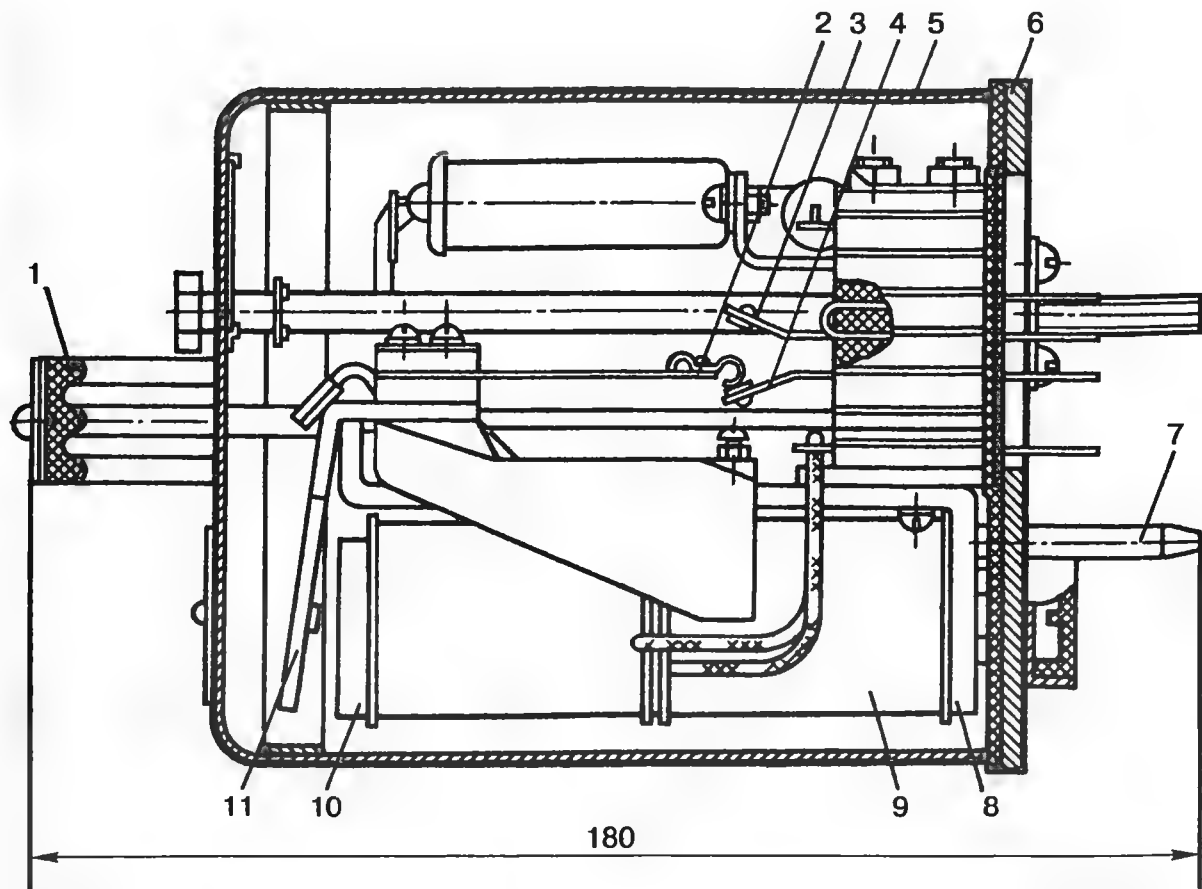


Рис. 75. Реле типа АПШ

жины с серебряными контактными наклепами. Фронтные и тыловые контакты укреплены на ярме, подвижные — на якоре.

Схемы включения обмоток реле в зависимости от величины питающего напряжения приведены на рис. 76.

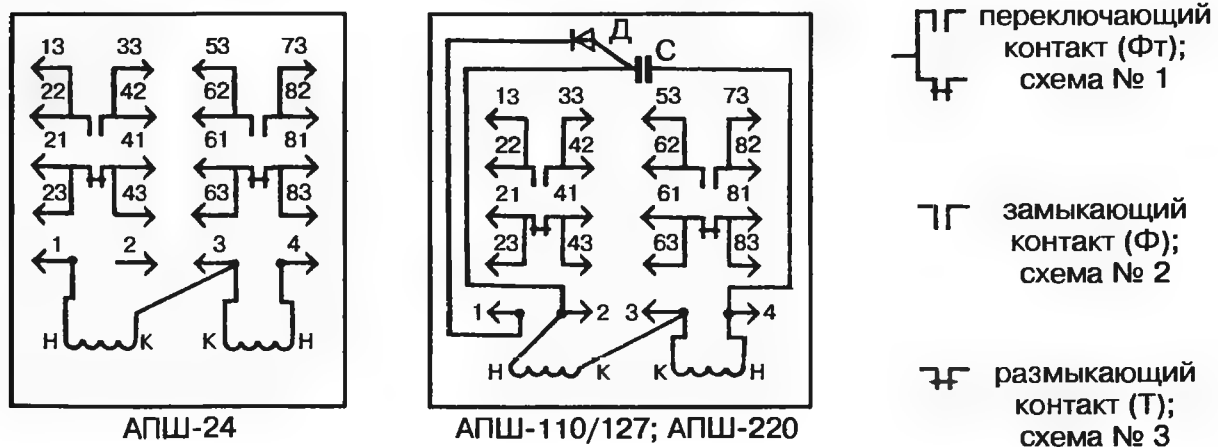


Рис. 76. Расположение контактов и схемы обмоток реле АПШ (вид с монтажной стороны)

В реле АПШ-110/127 применяются диоды Д226Б, а в реле АПШ-220 — диоды Д217.

Электрические характеристики реле при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 109.

Таблица 109
Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивле- ние обмоток, Ом $\pm 10\%$	Напряжение, В		
		номинальное	отпускания якоря, не менее	полного притяжения якоря, не более
АПШ-110/127	2×1250	110, 127	20	75
АПШ-220	2×5000	220*	40	150
АПШ-24	2×180	24	5	16

* На реле АПШ-220 допускается повышение питающего напряжения до 250 В.

Напряжение полного притяжения якоря реле АПШ-24, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно отличаться больше чем на 20% от значения, измеренного при прямой полярности.

После 10 000 срабатываний реле напряжение полного притяжения якоря не должно быть больше чем на 5%, а напряжение отпадения не должно быть меньше чем на 10% данных, указанных в табл. 109.

Электрические характеристики реле АПШ-220 и АПШ-110/127 измеряются на переменном токе частотой 50 Гц прибором класса точности не ниже 1,5, а реле АПШ-24 на постоянном токе — прибором класса точности не ниже 1,0.

Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ между соседними электрически не-

связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно быть не ниже 50 МОм. При температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $70 \pm 5\%$ сопротивление изоляции должно быть не ниже 2 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле АПШ при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 110.

Таблица 110

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Номинальное сопротивление одной катушки, Ом $\pm 10\%$	Провод		Число витков одной катушки
		марка	диаметр, мм	
АПШ-110/127	1250	ПЭВ-1	0,12	11000
АПШ-220	5000	ПЭВ-1	0,08	20000
АПШ-24	180	ПЭВ-1	0,2	4500

Выводы катушек выполняются проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле

Физический зазор, т. е. зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм

0,5

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм

0,1—0,5

Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм

0,05—0,15

Расстояние от замыкающих и размыкающих контактов до подвижных, не менее, мм

3,5

Нажатие на каждый из контактов, не менее, Н (гс):

 замыкающих

0,4 (40)

 размыкающих

0,2 (20)

Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм

0,2

Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов, не менее, мм

0,5

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01 \text{ Н}$ ($\pm 1 \text{ гс}$).

Контактная система реле АПШ одинакова — 2 фт. Схема расположения контактов реле приведена на рис. 76.

Контакты реле должны обеспечивать 10 000 коммутаций следующих электрических цепей:

- переключение каждой контактной группой, включенной по схеме № 1, цепи переменного тока 15 А, 220 В с реактивной нагрузкой ($\cos \varphi = 0,85$);

- включение и выключение каждым контактом, включенным по схеме № 2, цепи переменного тока 25 А, 30 В с активной нагрузкой;

- включение и выключение каждым контактом, включенным по схеме № 2, цепи постоянного тока 20 А, 30 В и каждым контактом, включенным по схеме № 3, цепи постоянного тока 15 А, 30 В;

- переключение каждой контактной группой, включенной по схеме № 1, цепи постоянного тока 5 А, 220 В.

Переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,06 Ом без контактов розетки, с контактами розетки — не более 0,12 Ом.

Замкнутые контакты реле всех типов при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 25 А. Температура нагрева при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин. Переходное сопротивление контактов при этом проверяется через каждые 2500 включений.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при силе тока 0,5 А и напряжении источника питания 12 В постоянного тока при отпавшем и притяннутом до упора якоря приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжение и отпускание якоря) после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10 до $+40^{\circ}\text{C}$;

- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;

- рабочее положение горизонтальное контактным набором кверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону;

- колебание питающего напряжения $\pm 10\%$ номинального.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

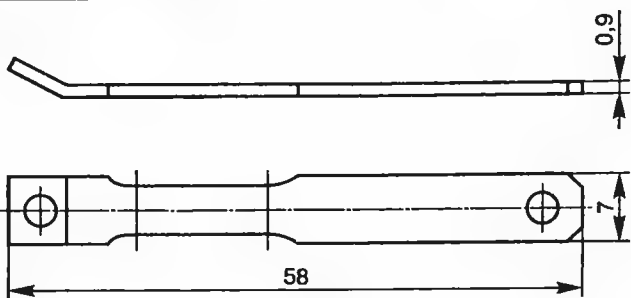
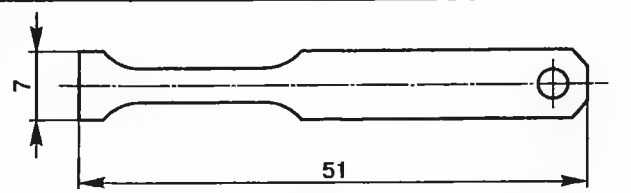
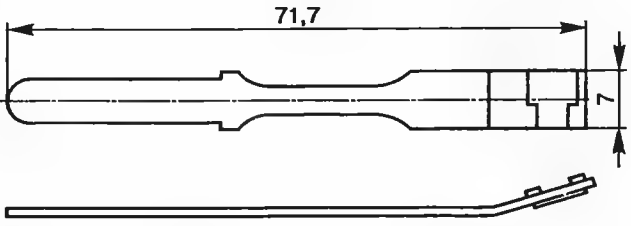
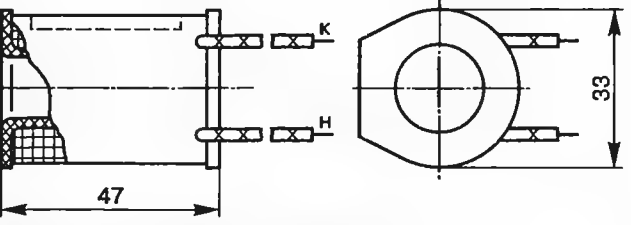
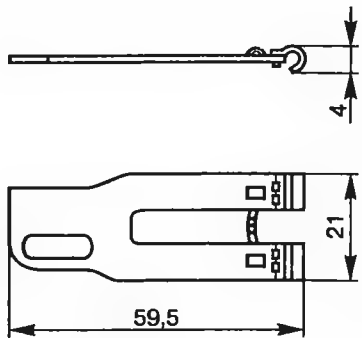
Габаритные размеры реле $180 \times 87 \times 112$ мм; масса — 2,2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АПШ-24 приведен в табл. 111, реле АПШ-220, АПШ-110/127 приведен в табл. 112.

27. Запасные части реле АПШ-24

Таблица 111

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АПШ-24

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Нож	14071-05-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
3	Контакт неподвижный	24170-05-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие Ср3. Контакт — серебро Ср999.	
4	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВ-1 или ПЭВЛ Ø0,2 мм. Число витков 4500, сопротивление 180 Ом ± 10%</p>
5	Контакт подвижный	24170-03-00Г	Пружина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср999.	

Продолжение табл. 111

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Контакт подвижный	24170-03-00Г -01	Пружина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср999.	

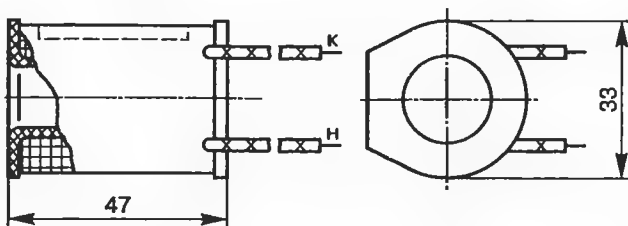
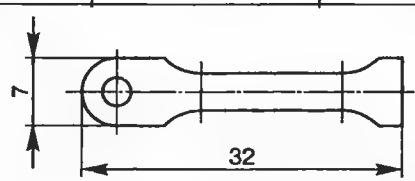
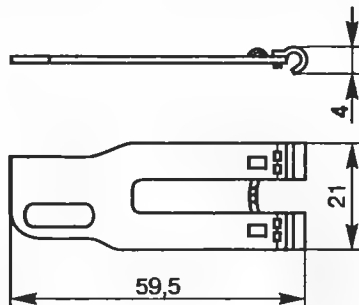
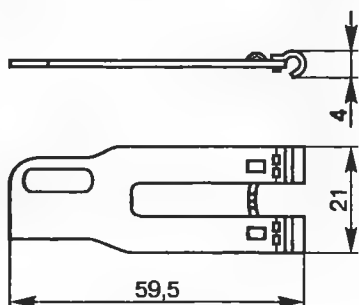
28. Запасные части реле АПШ-220, АПШ-110/127

Таблица 112

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АПШ-220, АПШ-110/127

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Нож	14071-05-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
3	Контакт неподвижный	24147-05-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие Ср3. Контакт — серебро Ср999.	

Окончание табл. 112

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла						
4	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.							
				Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	
				Марка		Диаметр, мм				
				АПШ-220		ПЭВ-1 или ПЭВЛ	0,08		20000	5000 ± 10%
				АПШ-110/127			0,125			
5	Пластина	24170-00-05	Латунь Л63, покрытие НЗ.							
6	Контакт подвижный	24170-03-00Г	Пружина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср999.							
7	Контакт подвижный	24170-03-00Г -01	Пружина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср999.							

29. Реле аварийные малогабаритные штепсельные типа АСШ2

Реле типа АСШ2 предназначены для включения резервного питания при аварии основной питающей линии и работают от переменного тока частотой 50 и 75 Гц. Тип реле зависит от напряжения питания:

- АСШ2-12 — на номинальное напряжение 12 В (черт. 24305.00.00);
- АСШ2-24 — на номинальное напряжение 24 В (черт. 24307.00.00);
- АСШ2-110 — на номинальное напряжение 110 В (черт. 24306.00.00);
- АСШ2-220 — на номинальное напряжение 220 В (черт. 24308.00.00);
- АСШ2-220М — на номинальное напряжение 220 В, 50 Гц (черт. 24556.00.00)

Реле типа АСШ2 начали изготавливать с 1971 г., ранее выпускали с такими же характеристиками реле типа АУШ2.

Реле типа АСШ2-220М начали изготавливать с 1983 г.

Основными деталями реле АСШ2 (рис. 77) являются: 1 — ручка; 2 — тыловой контакт; 3 — фронтальный контакт; 4 — перекидной контакт; 5 — основание; 6 — нож; 7 — прокладка; 8 — стабилитрон; 9 — катушка; 10 — тяга; 11 — сердечник; 12 — якорь; 13 — колпак; 14 — ярмо.

Реле изготавливают в штепсельном исполнении, устанавливают как на стативах, так и в релейных шкафах.

Конструкция электромагнитной системы реле АСШ-2 аналогична конструкции реле АНШ2, а конструкция контактной системы — конструкции реле НМПШ2-400.

Питание для всех типов реле АСШ2 (рис. 78) подается на контактные выводы 4—41. При этом перемычки на розетке устанавливают-

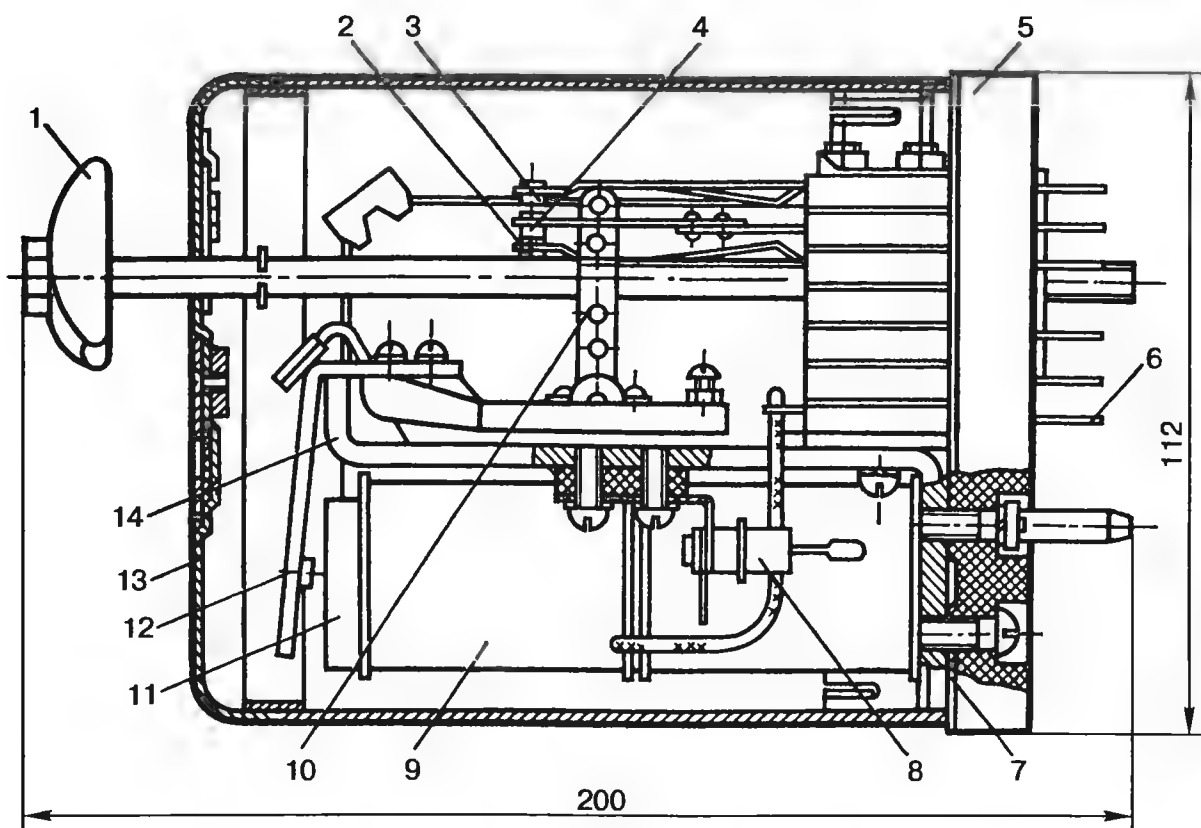


Рис. 77. Реле типа АСШ2

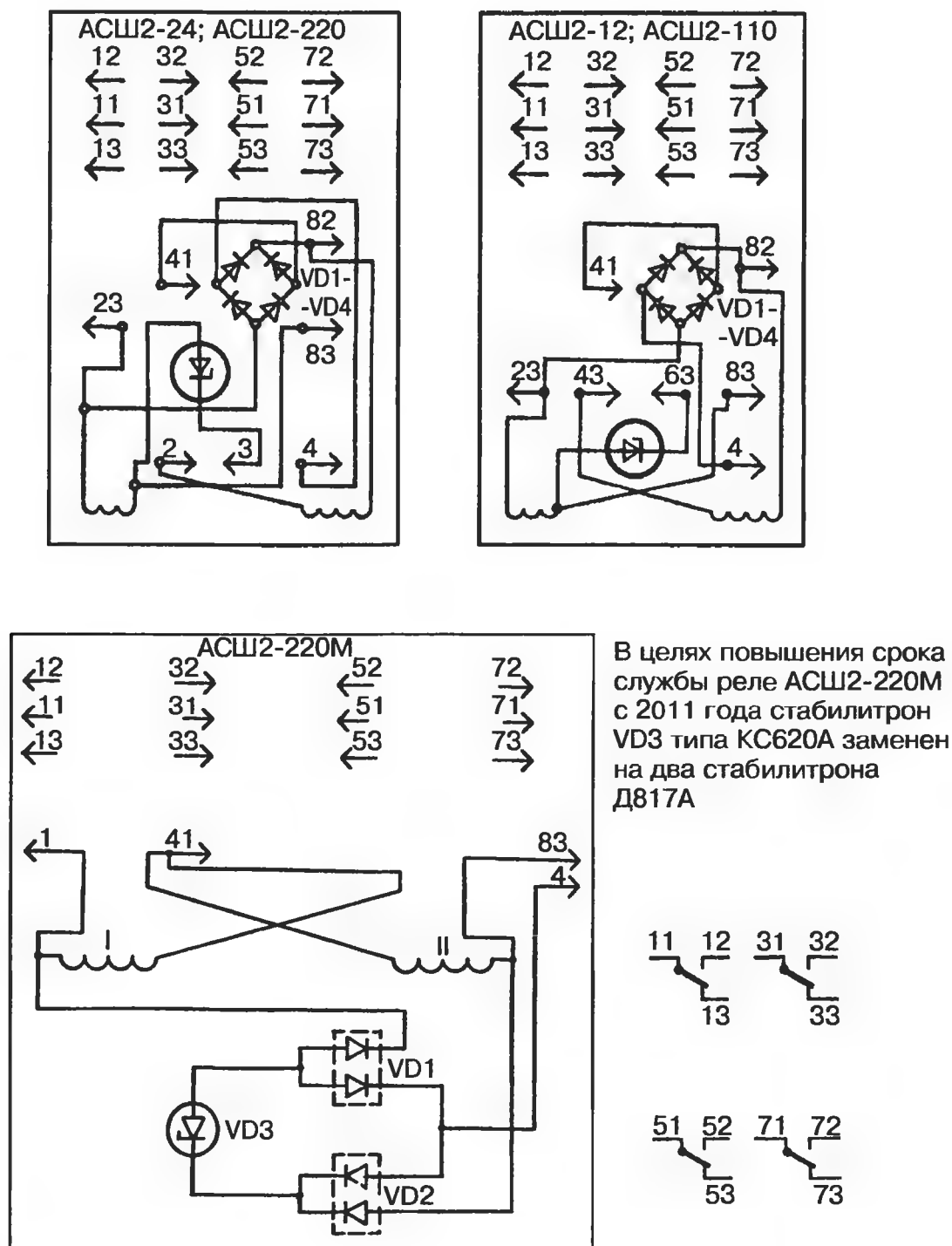


Рис. 78. Расположение контактов и схемы включения обмоток реле АСШ2 (вид с монтажной стороны)

ся для реле АСШ2-12 и АСШ2-110 между контактными выводами 43—63, для реле АСШ2-24 и АСШ2-220 — между выводами 2—3, для реле АСШ2-220М — между выводами 3—41.

Питание для всех типов реле АУШ2 (рис. 79) подается на контактные выводы 21—81, при этом перемычки на розетке устанавливаются для всех типов реле между контактными выводами 2—3.

В качестве выпрямителя в реле АСШ2 применяются кремниевые диоды Д226Б или блок КЦ 402И. В реле АСШ2-12 применяется стабилитрон типа Д815А, в АСШ2-24 — Д815Д, в АСШ2-110 — Д817Б, в АСШ2-220 — 2С930А, КС630А.

Электрические характеристики реле при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 113.

После 100 000 срабатываний реле его электрические характеристики не должны отличаться от первоначальных значений более чем на 5%.

Электрические характеристики реле измеряют на переменном токе частотой 50 Гц приборами класса точности не ниже 1,5. Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Значение напряжения отпускания якоря должно быть не менее 85% фактического значения напряжения полного притяжения.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом.

Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$.

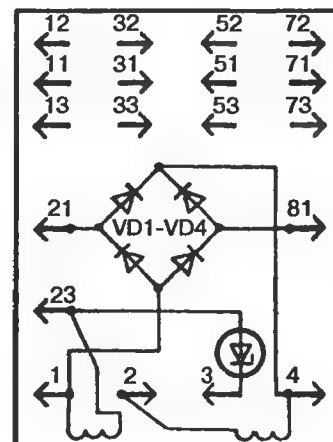


Рис. 79. Расположение контактов и схемы включения обмоток реле АУШ2 (вид с монтажной стороны)

Таблица 113

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток, Ом $\pm 10\%$	Напряжение, В			Тип стабилитрона
		номинальное	отпускания якоря, не менее	полного притяжения якоря, не более	
АСШ2-12	2 \times 7,3	12	7,3	10,4	Д815А
АСШ2-24	2 \times 51	24	14,4	20,7	Д815Д
АСШ2-110	2 \times 650	110	66	95	Д817Б
АСШ2-220	2 \times 3150	220	133	190	2С930А
АСШ2-220М	2 \times 5000	220	133	190	Д817А (2 шт.) — VD3; КС630А — VD1, VD2

Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле АСШ2 при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 114.

Таблица 114

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом $\pm 10\%$	Провод		Число витков одной катушки
		марка	диаметр, мм	
АСШ2-12	6,6	ПЭВ-1	0,47	900
АСШ2-24	54	ПЭВ-1	0,27	2400
АСШ2-110	650	ПЭВ-1	0,14	7850
АСШ2-220	3150	ПЭВ-1	0,09	15800
АСШ2-220М	5000	ПЭВЛ или ПЭВ-1, ПЭВТЛ	0,08	20000

Выводы катушек выполняют проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Контактная система всех реле АСШ2 одинакова — 4 фт. Схемы расположения контактов реле АСШ приведены на рис. 78, а реле АУШ — на рис. 79.

Контакты реле АСШ2-12 и АСШ2-24 должны обеспечивать 100 000 переключений каждым тройником цепи постоянного тока 4 А, 24 В.

После 100 000 срабатываний все механические характеристики реле не должны отличаться от первоначальных значений более чем на 15%.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01 \text{ Н}$ ($\pm 1 \text{ гс}$).

АСШ2-110 и АСШ2-220 должны обеспечивать 100 000 переключений каждым тройником цепи постоянного тока 4 А, 24 В. Контакт-

ты реле АСШ2-110, АСШ2-220, АСШ2-220М должны обеспечивать 100 000 переключений двумя последовательно соединенными тройниками цепи переменного тока 10 А, 127 В или 5 А, 220 В с реактивной нагрузкой ($\cos \varphi = 0,6$).

Переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,15 Ом без контактов розетки, с контактами розетки — не более 0,2 Ом.

Замкнутые контакты реле всех типов при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 15 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов реле на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин. Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяют через каждые 10 000 включений.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжение и отпускание якоря) после каждого отсчета.

Механические характеристики реле

Физический зазор, т. е. зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,20
Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм	0,1—0,5
Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, мм	0,05—0,15
Расстояние от неподвижных контактов до подвижных, не менее, мм:	
АСШ2-12, АСШ2-24	1,6
АСШ2-110, АСШ2-220	2,0
Нажатие на каждый из контактов, не менее, Н (гс):	
закрывающих	0,4 (40)
размыкающих	0,2 (20)
Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм	0,2
Осевое смещение контактных площадок, не более, мм	0,5
Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов, не менее, мм	0,35

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху. Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону;
- колебание питающего напряжения $\pm 10\%$ номинального.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

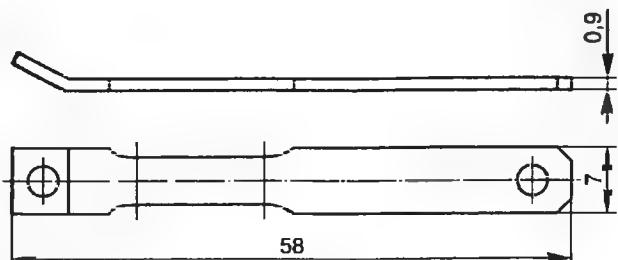
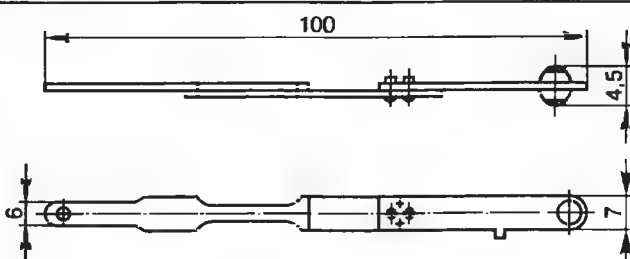
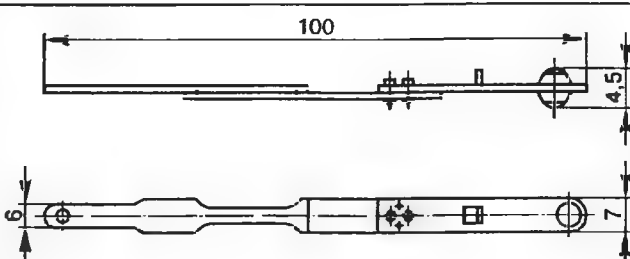
Габаритные размеры реле $200 \times 87 \times 112$ мм; масса — 2 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АСШ-2 приведен в табл. 115.

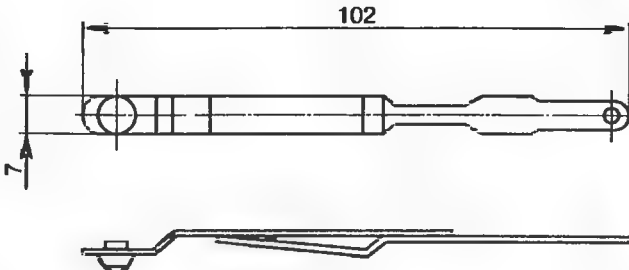
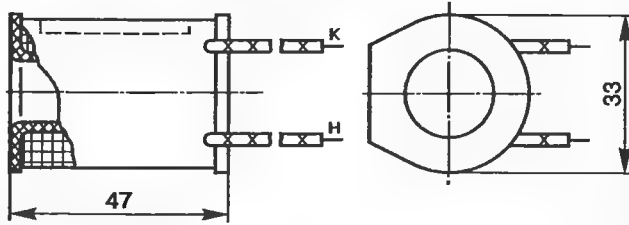
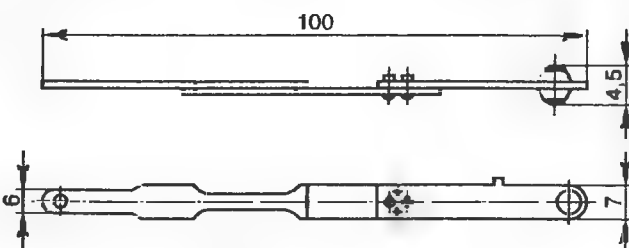
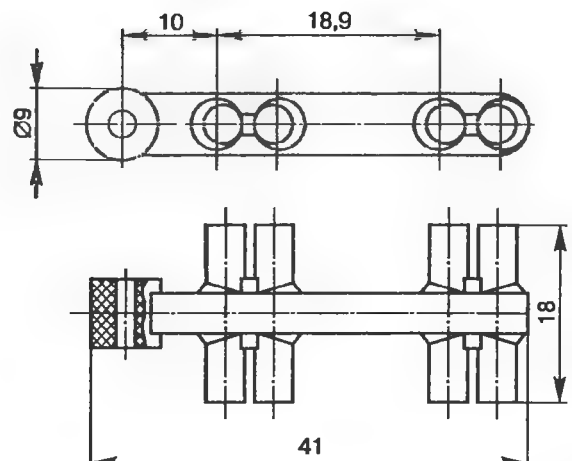
30. Запасные части реле АСШ2

Таблица 115

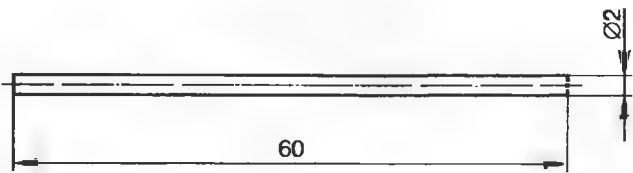
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле АСШ2

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
2	Контакт перекидной средней с ножом	24147-01-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	
3	Контакт перекидной крайний с ножом	24147-02-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	

Продолжение табл. 115

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																												
4	Контакт фронтонной с упорной пластиной	24147-07-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.																													
5	Катушка	13554А-00-00 тип I	Шпуля — фенoplast 03-010-02.																													
				<table><tr><th rowspan="2">Тип реле</th><th colspan="2">Провод</th><th rowspan="2">Число витков</th><th rowspan="2">Сопротивление, Ом</th></tr><tr><th>Марка</th><th>Диаметр, мм</th></tr><tr><td>АСШ2-12</td><td rowspan="5">ПЭВ-1 или ПЭВЛ, или ПЭВТЛ-1</td><td>0,45</td><td>900</td><td>7,3 ± 10%</td></tr><tr><td>АСШ2-24</td><td>0,28</td><td>2400</td><td>51 ± 10%</td></tr><tr><td>АСШ2-220М</td><td>0,08</td><td>20000</td><td>5000 ± 10%</td></tr><tr><td>АСШ2-110</td><td>0,14</td><td>7850</td><td>650 ± 10%</td></tr><tr><td>АСШ2-220</td><td>0,09</td><td>15800</td><td>3150 ± 10%</td></tr></table>	Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	Марка	Диаметр, мм	АСШ2-12	ПЭВ-1 или ПЭВЛ, или ПЭВТЛ-1	0,45	900	7,3 ± 10%	АСШ2-24	0,28	2400	51 ± 10%	АСШ2-220М	0,08	20000	5000 ± 10%	АСШ2-110	0,14	7850	650 ± 10%	АСШ2-220	0,09	15800	3150 ± 10%
				Тип реле		Провод				Число витков	Сопротивление, Ом																					
					Марка	Диаметр, мм																										
				АСШ2-12	ПЭВ-1 или ПЭВЛ, или ПЭВТЛ-1	0,45	900	7,3 ± 10%																								
				АСШ2-24		0,28	2400	51 ± 10%																								
				АСШ2-220М		0,08	20000	5000 ± 10%																								
АСШ2-110	0,14	7850	650 ± 10%																													
АСШ2-220	0,09	15800	3150 ± 10%																													
6	Контакт перекидной с ножом	24147-09-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.																													
7	Тяга	13552-00-11В	Фенoplast 03-010-02.																													

Окончание табл. 115

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Ось	13552-00-13Б	Бронза КМц.	

31. Импульсные малогабаритные штепсельные реле постоянного тока типа ИМШ1 и переменного тока типа ИМВШ

Импульсные реле ИМШ1 (черт. 24110.00.00А) предназначены для работы в рельсовых цепях постоянного тока, ИМВШ (черт. 25501.00.00А) — в цепях переменного тока; устанавливаются в релейных шкафах и на стативах.

Основными деталями реле ИМШ (рис. 80) являются: 1 — ручка, 2 — постоянный магнит, 3 — катушка, 4 — корпус, 5 — основание, 6 — колпак, 7 — магнитопровод, 8 — неподвижные контакты, 9 — якорь с подвижными контактами. Реле ИМВШ, кроме перечисленных деталей, имеет панель с диодами. Импульсные реле являются электромагнитным поляризованным механизмом с мостовой магнитной системой.

Механизм импульсных реле состоит из электромагнитной и контактной систем. Электромагнитная система представляет собой магнитопровод с четырьмя полюсными наконечниками, постоянный магнит, якорь и одну катушку. Детали магнитной системы смонтированы в корпусе, укрепленном на металлическом основании реле. В реле ИМВШ панель с выпрямителями установлена на корпусе.

На якорях реле имеются наклейки из бронзы, предохраняющие якорь от залипания.

Импульсное реле на релейных стативах рекомендуется устанавливать в шахматном порядке с другими штепсельными реле, а еще лучше — с конденсаторными блоками. Такая расстановка приборов позволяет снизить влияние магнитного поля рассеяния постоянного магнита одного импульсного реле на магнитное поле другого.

Схемы включения обмоток импульсных реле приведены на рис. 81 (в реле ИМШ1-0,3 с 1978 г. обмотка реле подключается к выводам +71 и -73).

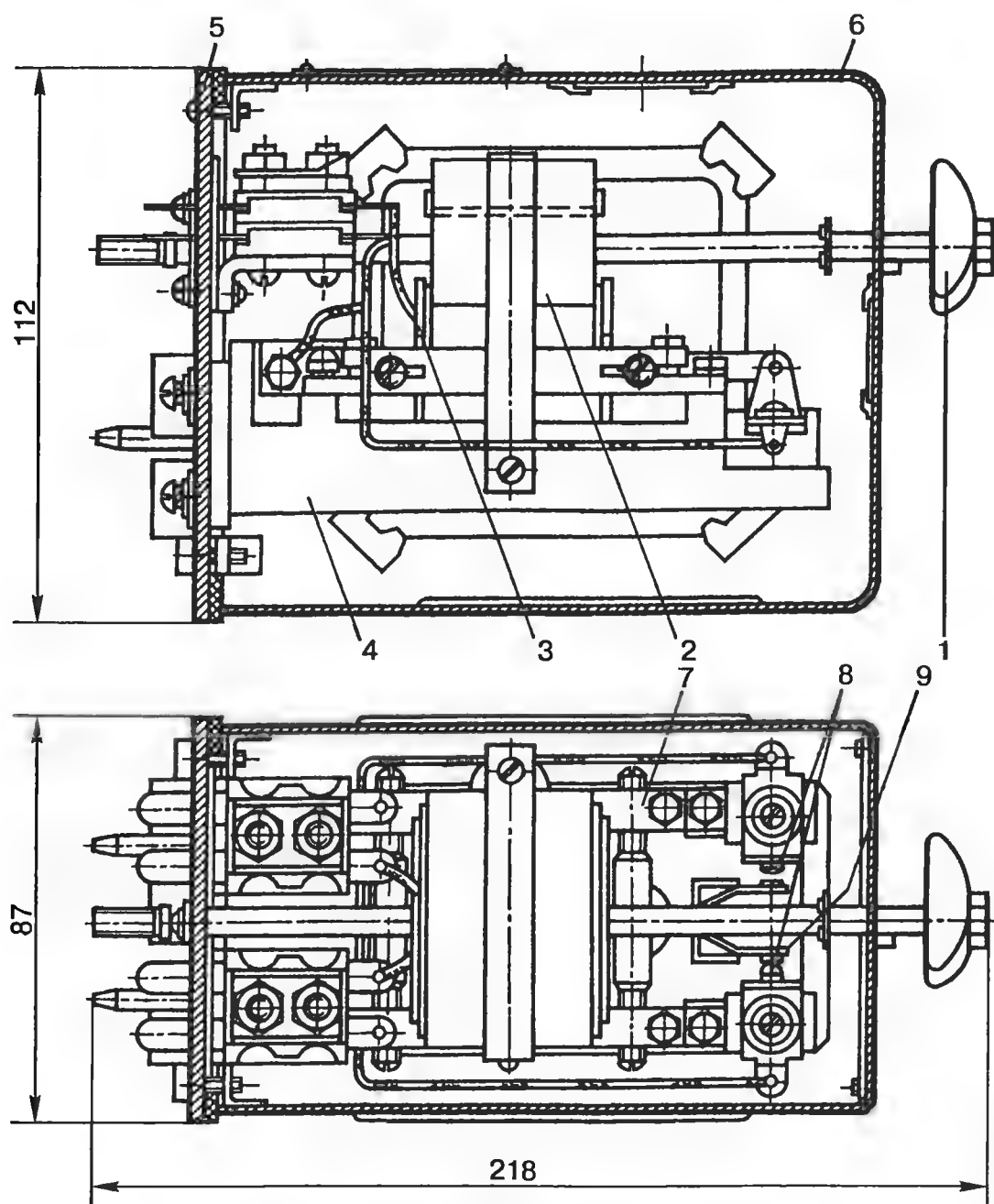


Рис. 80. Реле импульсное типа ИМШ1

В реле ИМВШ в качестве выпрямителей применены диоды Д7Г, Д7Ж или Д7Е. Разрешается замена германиевых диодов кремниевыми Д220, Д226, КД-209, КЦ-402.

Электрические характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным табл. 116.

Постоянный магнит перед установкой на реле должен иметь следующие магнитные характеристики: остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи — не менее $12 \cdot 10^{-5}$ — $14,5 \cdot 10^{-5}$ Вб (12 000—14 500

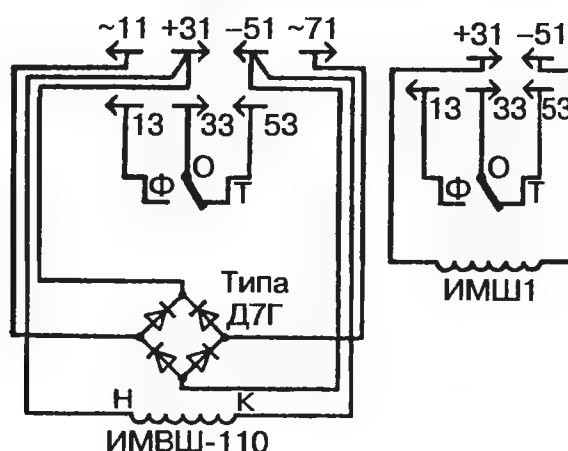


Рис. 81. Расположение контактов и схемы включения обмоток импульсных реле ИМВШ-110 и ИМШ1 (вид с монтажной стороны)

Мкс); коэрцитивная сила — не менее 39 785,5 А/м (500 Э). Магнитный поток постоянного магнита измеряется флюксметром в разомкнутой магнитной цепи.

После 20 000 000 срабатываний реле допускается увеличение притяжения и уменьшение отпускания не более чем на 10% относительно значений, указанных в табл. 116.

Таблица 116

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	Напряжение или ток					
		отпускания якоря, не менее		притяжения якоря, не более		перегрузки	
		В	А	В	А	В	А
ИМШ1-0,15	0,15	—	0,097	—	0,325	—	0,975
ИМШ1-0,3	0,3	—	0,135	—	0,280	—	0,840
ИМШ1-2	2,0	—	0,045	—	0,110	—	0,450
ИМШ1-1700	1700	2,46	—	7,5	—	30	—
ИМВШ-110	110	0,95	—	1,9—2,2	—	6,0	—
	—	2,0*	—	3,2*	—	12,0*	—

* Характеристики реле при питании переменным током.

Проверка электрических характеристик производится приборами класса точности не ниже 1,0. Сопротивление обмоток постоянному току измеряют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Пересчет измеренного значения сопротивления $R_{об t}$ на сопротивление $R_{об 20}$ при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ производят по формуле

$$R_{об 20} = \frac{R_{об t}}{1 + \alpha \Theta},$$

где Θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^{\circ}\text{C}$ с учетом знака плюс—минус ($\Theta = t^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004$ град $^{-1}$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие данным, указанным в табл. 117.

Таблица 117

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление катушки реле постоянному току, Ом	Провод			Число витков катушки
		марка	диаметр, мм	масса обмоточного провода катушки, кг	
ИМШ1-0,15	0,15±5 %	ПЭЛ	1,25	0,116	155
ИМШ1-0,3	0,3±5 %	ПЭЛ	1,12	0,145	240
ИМШ1-2	2±10%	ПЭВ-1	0,75	0,2	620
ИМШ1-1700	1700±10%	ПЭВ-1	0,125	0,115	15600
ИМВШ-110	97±10%	ПЭЛ	0,28	0,2	4200

При регулировке импульсных штепсельных реле необходимо иметь в виду, что напряжения перебрасывания и отпускания якоря, измеренные при открытом реле (без кожуха), будут отличаться от напряжений, измеренных, когда реле в кожухе. Это объясняется экранирующим влиянием стального кожуха. Поэтому регулировать реле нужно без кожуха, а проверять электрические характеристики — с кожухом.

Характеристики реле ИМВШ-110 в табл. 116 указаны при применении в качестве выпрямителя четырех диодов Д7Ж или Д7Е, собранных по мостовой схеме.

Изоляция реле должна в течение 1 мин±5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока от испытательной установки мощностью 0,5 кВА частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и кожухом реле. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать ±5%.

Сопротивление изоляции между соседними электрически несвязанными токоведущими частями реле, а также между ними и кожухом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температу-

ре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 10 МОм. При температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 2 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным табл. 117.

Выводы катушек и контактов выполняются проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле:

Высота бронзовых наклепов, мм:

со стороны замыкающего контакта	0,65 для ИМВШ, 0,6 для ИМШ
со стороны размыкающего контакта	0,45 для ИМВШ, 0,4 для ИМШ

Зазор между контактами при крайних положениях якоря, не менее, мм 0,75

Нажатие на контакт, не менее, Н (гс):

замыкающий	0,1 (10)
размыкающий	0,2 (20)

Зазор между контактами в перелете, не менее, мм 0,4

Осевое смещение контактных площадок, не более, мм 0,6

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2.

Зазор в перелете проверяется следующим образом:

— под упор со стороны размыкающего контакта подкладывают щуп 0,25 мм и убеждаются в размыкании размыкающего контакта по погасанию контрольной лампочки;

— щупом 0,4 мм проверяют наличие зазора между неподвижным и подвижным замыкающими контактами.

Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01 \text{ Н}$ ($\pm 1 \text{ гс}$).

Контактная система импульсных реле всех типов одинакова — 1 фт. Схема расположения контактов реле ИМШ и ИМВШ приведена на рис. 81.

Контактирующие части контактных пружин изготавливают из металлокерамического сплава. Контакты реле должны обеспечивать не менее 20 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 0,5 А при напряжении 16 В.

Переходное сопротивление контактов, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,05 Ом, с контактами розетки — не более 0,1 Ом. После 20 000 000 коммутаций переходное сопротивление

ние должно быть не более 0,1 Ом без контактов розетки и не более 0,15 Ом с контактами розетки.

Контакты импульсных реле должны выдерживать при испытании непрерывную нагрузку 5 А в течение 2 ч. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на +110°C.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока приборами класса точности не ниже 2,5.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 100—150 раз в 1 мин. Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяют через каждые 1 000 000 включений.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от –50 до +60°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре +20°C и до 70% при температуре +40°C;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в картонных коробках в закрытом вентилируемом помещении при температуре от 1 до +40°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение реле в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле 218×87×112 мм; масса — 1,9 кг.

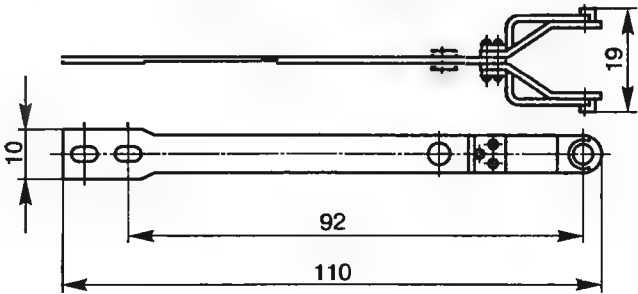
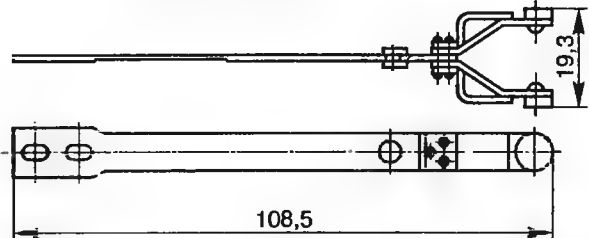
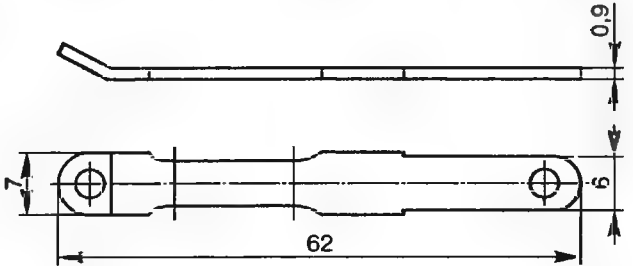
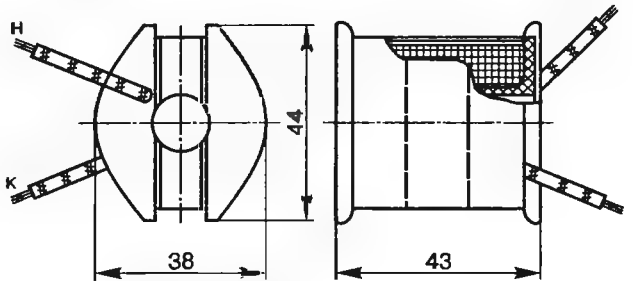
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИМШ1 приведен в табл. 118, реле ИМВШ приведен в табл. 119.

32. Запасные части реле ИМШ1

Таблица 118

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИМШ1

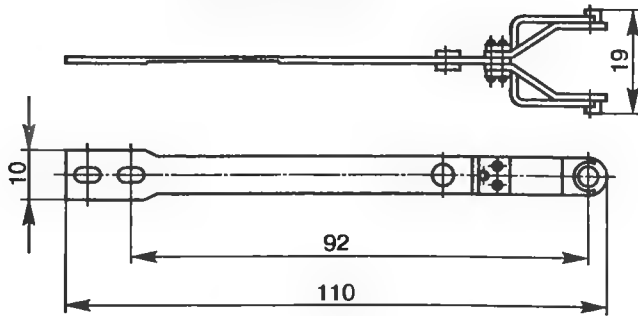
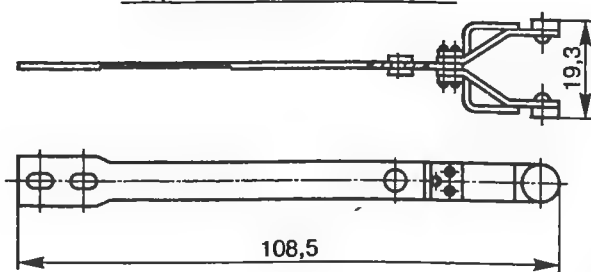
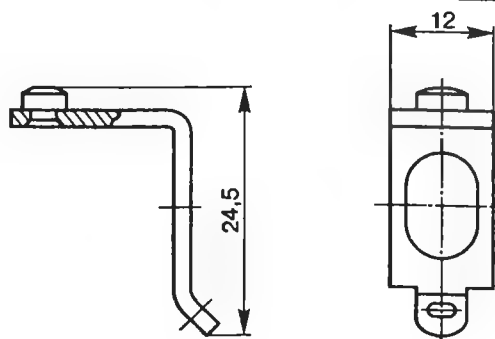
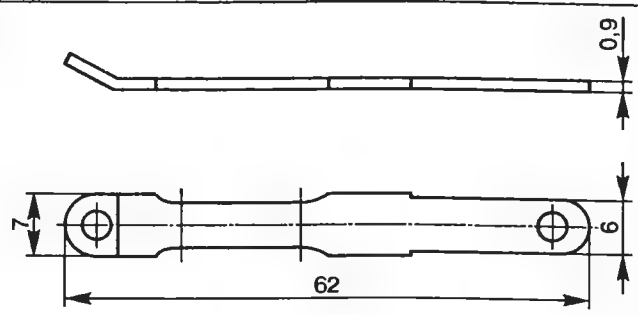
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Контакт неподвижный	2075-70Б	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
2	Якорь с контактами	2075-90А	Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	<p>Якорь с контактами с 1971 г.</p> 		
				<p>Якорь с контактами до 1971 г.*</p> 		
3	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.-			
4	Катушка	25501-06-00А 25501-06-00А-01 25501-06-00А-02 25501-06-00А-03	Шпуля — фенопласт 03-010-02.			
Тип реле		Обозначение	Обмоточные данные			
			Сопротивление, Ом	Число витков	Марка провода	Диаметр провода, мм
ИМШ1-0,15		25501-06-00А	0,15	155	ПЭТВ-1 или ПЭВ-1	1,25
ИМШ1-0,3		25501-06-00А-01	0,3	240		1,12
ИМШ1-2		25501-06-00А-02	2	620		0,75
ИМШ1-1700		25501-06-00А-03	1700	15600		0,125

33. Запасные части реле ИМВШ

Таблица 119

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИМВШ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Якорь с контактами	2075-90А	Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	<p>Якорь с контактами с 1971 г.</p>  <p>Якорь с контактами до 1971 г.*</p> 
2	Контакт неподвижный	2075-70Б	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
3	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 119

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Катушка	25501-06-00А-04	Шпуля — фенoplast 03-010-02.	<p>Провод ПЭВ-1 Ø0,28 мм. Число витков — 4200, сопротивление — 97 Ом.</p>
<p>Примечание. До марта 1986 г. в реле ИМВШ-110 катушки были из провода ПЭЛ Ø0,27 мм; 4500 витков, 110 ом. С марта 1986 г. катушки этих реле стали изготавливаться с параметрами, указанными в поз. 4 табл. 119 на основании извещения № 49-86 от 06.03.86 г.</p>				

34. Реле импульсные путевые типа ИВГ и ИВГ-М

Реле ИВГ предназначены для работы в импульсных рельсовых цепях переменного тока.

Реле типа ИВГ и ИВГ-М (черт. 24589-00-00) являются штепсельными реле, предназначенными для установки на стативах и в релейных шкафах. С 1993 г. в связи с изменением величин напряжения срабатывания и отпускания реле ИВГ стали называться ИВГ-М.

В качестве переключающего контакта в реле ИВГ и ИВГ-М применен жидкометаллический (ртутный) магнитоуправляемый геркон МКСП-45181, группа А, коммутационный ресурс которого более чем в 10 раз превышает износостойкость контактов открытого типа.

Геркон (рис. 82) состоит из стеклянной оболочки 5, в торцы которой впаяны неподвижные 4, 3 и подвижная 1 плоские контакт-детали из магнитомягкого металла. При воздействии внешнего магнитного поля подвижная контакт-деталь перемещается, замыкая тыловой и замыкая фронтонный контакты. Для обеспечения стабильности переходного сопротивления и износостойкости контактов в зону контактирования 2 при работе геркона по капиллярам подвижной контакт-детали постоянно поступает ртуть из резервуара. Смачивание контактов ртутью обеспечивает их низкое и стабильное переходное сопротивление в течение всего времени эксплуатации.

В отличие от контактов реле ИМВШ-110, жидкометаллические контакты являются поверхностно-активными и поэтому обеспечива-

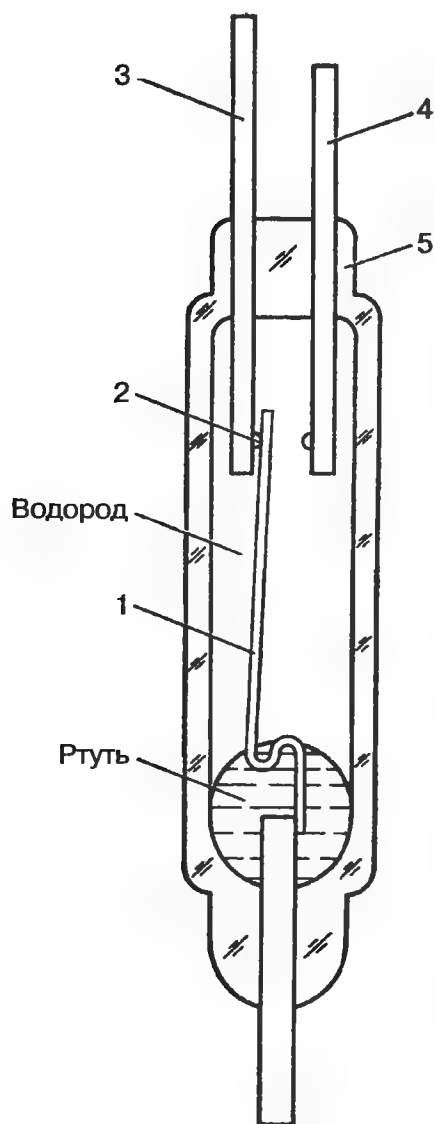


Рис. 82. Конструкция геркона

ют бездребезговую коммутацию цепей. Во время вибрации подвижной контакт-детали при замыкании контакта образуется жидкостный мостик (переход), который предотвращает размыкание коммутируемой цепи.

Герметичная оболочка геркона заполнена водородом под давлением $1,7 \cdot 10^6$ Па, что обеспечивает высокую электрическую прочность рабочего зазора (0,7 мм), равную не менее 2500 В.

На рис. 83 показана конструкция реле ИВГ. Магнитная система реле состоит из ярма 4 и сердечника 5, на полюсном наконечнике которого закреплена втулка 7 с герконом. На сердечнике расположена катушка 3. На ярме установлена втулка 2 с контргайкой 1. Геркон закрепляется между пружиной 6 и втулкой 2. Вращением втулки 2 производится регулировка электрических характеристик реле. При регулировке следует следить за тем, чтобы геркон перемещался плавно, без рывков и витки пружины 6 не были полностью сжаты, так как в противном случае может произойти разрушение оболочки геркона.

При температуре окружающей среды ниже -38°C происходит замерзание ртути в герконе. В климатических зонах, где возможно такое понижение температуры, на весь зимний период должен быть включен обогрев реле. Для обогрева в корпусе реле на ярме установлен резистор

8 (ПЭВ-10 Вт-18 Ом) с выводами на контакты 12 и 32, к которым подключается источник переменного тока напряжением 12—14 В. Для облегчения режима коммутации в реле ИВГ применен искрогасящий контур, состоящий из резистора 10 (МЛТ-1 Вт-47 Ом) и конденсатора 11 (МБМ-160 В-0,5 мкФ). Искрогасящий контур выведен на отдельную контактную пружину, и поэтому для подключения его необходимо устанавливать перемычку между контактами 13 и 72 на штепсельной розетке. Перемычка не устанавливается в тех случаях, когда реле ИВГ коммутирует цепь переменного тока, например, транзиттерного реле ТШ-2000 В или ТР-2000 В, так как после размыкания фронтального контакта реле ИВГ и ИВГ-М образуется цепь дополнительного питания транзиттерного реле через искрогасящий контур.

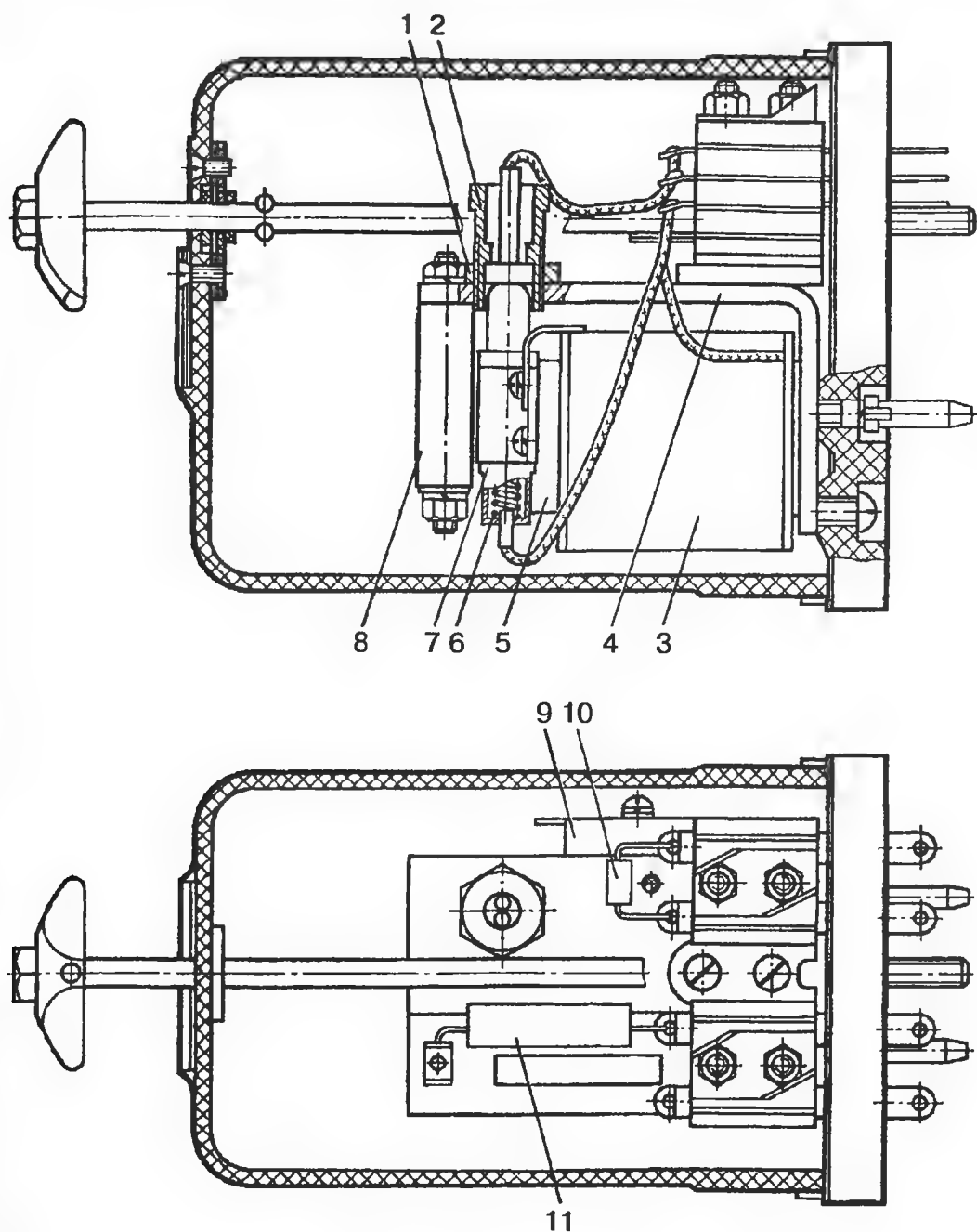


Рис. 83. Реле типа ИВГ

Электрическая схема реле ИВГ и ИВГ-М приведена на рис. 84, где R1 — резистор МЛТ-1 Вт-47 Ом; R2 — резистор ПЭВ-10 Вт-18 Ом; С — конденсатор МБМ-160 В-0,5 мкФ; VD — выпрямитель кремниевый КЦ-402И; VS — геркон МКСП-45181 ОДО.360.023 ТУ, L — катушка (черт. 24589-02-00).

Электрические характеристики реле, измеренные на переменном токе частотой 50 Гц при относительной влажности воздуха до 80% и температуре +20°C, приведены в табл. 120.

Электрическая изоляция реле должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 1000 В

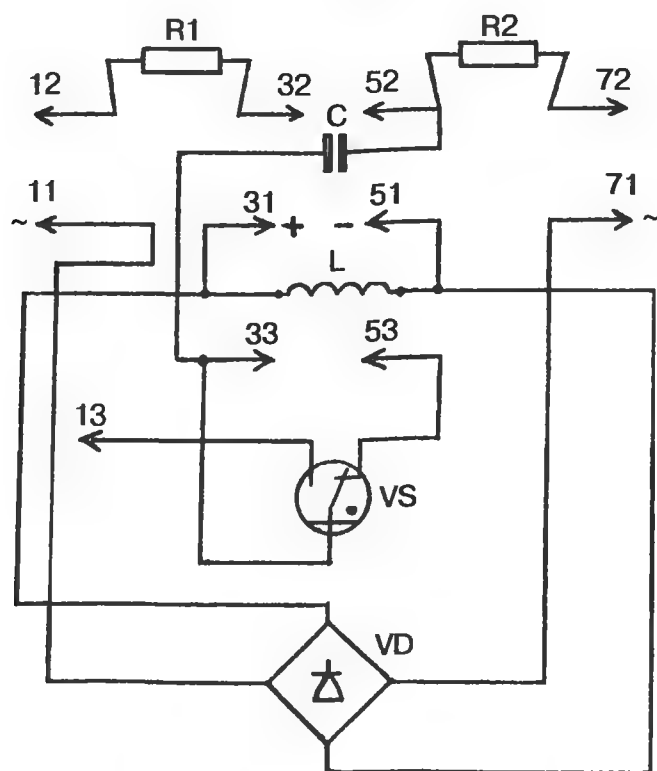


Рис. 84. Электрическая схема и расположение контактов реле ИВГ и ИВГ-М

Таблица 120

Электрические параметры реле ИВГ, ИВГ-М

Тип реле	Перегрузка, В	Напряжение срабатывания, В	Напряжение отпускания, В
ИВГ	7,5	2,7—3,2	2,2
ИВГ-М	7,5	3,1—3,6	2,3

переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом.

Сопротивление изоляции между соседними электрически несвязанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 80% и температурой +20°C должно быть не ниже 10 МОм. При температуре +25°C и относительной влажности 98% сопротивление изоляции реле должно быть не ниже 2 МОм.

Обмоточные данные реле должны соответствовать ниже приведенным данным в зависимости от фактического значения магнитодвижущей силы (М.Д.С.) срабатывания геркона, так как герконы имеют большой разброс характеристик по магнитодвижущей силе срабатывания.

Обмоточные данные:

	ИВГ	ИВГ-М
Магнитодвижущая сила срабатывания геркона, А	100—150	150—200
Диаметр провода ПЭВ-1, мм	0,28	0,315
Число витков	3200	3700
Номинальное сопротивление*, Ом	72	75

* Предельное отклонение $\pm 10\%$.

Контактная система реле содержит один переключающий контакт (1 фт). Контакт реле должен обеспечивать не менее $5 \cdot 10^8$ включений и выключений активной нагрузки электрических цепей постоянного тока 0,5 А, 16 В. Сопротивление цепи контактов должно быть не более 0,05 Ом, а с контактами розетки — не более 0,1 Ом. Контакт реле должен допускать пропускание тока 5 А с сохранением работоспособности реле.

Реле предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -45 до $+55^\circ\text{C}$.

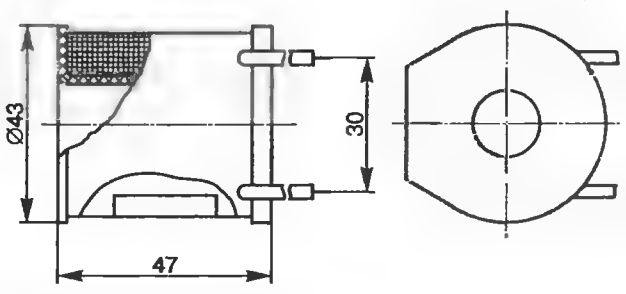
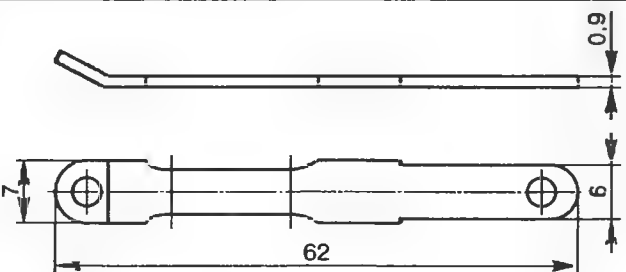
Габаритные размеры реле $200 \times 87 \times 112$ мм; масса — 1,3 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИВГ приведен в табл. 121, реле ИВГ-М приведен в табл. 122.

35. Запасные части реле ИВГ

Таблица 121

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИВГ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Катушка	24589-02-00	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВ-1 $\varnothing 0,28$ мм. Число витков — 3200, сопротивление — $72 \text{ Ом} \pm 10\%$.</p>
2	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.-	

36. Запасные части реле ИВГ-М, ИВГ-В

Таблица 122

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИВГ-М, ИВГ-В

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Катушка	24589-02-00-01	Шпуля — фенoplast 03-010-02.	<p>Провод ПЭВ-1 Ø0,315 мм. Число витков — 3700, сопротивление — 75 Ом ± 10%.</p>
2	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.-	

37. Реле импульсные путевые типа ИВГ-В

Реле ИВГ-В предназначено для работы в импульсных рельсовых цепях переменного тока.

Реле ИВГ-В являются штепсельными реле, предназначенными для установки на стативах и в релейных шкафах. Реле ИВГ-В — это результат модернизации реле ИВГ-М. В модернизированном реле изменена конструкция магнитной системы и введена светодиодная индикация работы геркона.

Реле ИВГ-В (рис. 85) состоит из катушки 8 с обмоткой 1, внутри которой размещены две ферромагнитные втулки: нижняя 3 и верхняя 6. Между втулками установлен жидкометаллический геркон 4 типа МКСП-45181 — магнитоуправляемый контакт с коммутацией типа С (переключение безмостовое), ртутный. Втулки 3 и 6 удерживаются ярмом 9, имеющим форму скобы, прикрепленной к колодке реле. Нижняя втулка 3 неподвижная, имеет пружину 2, на которую опирается геркон 4. Верхняя втулка 6 вращается, что позволяет регулировать величину рабочего зазора (зазор между втулками), а следовательно, напряжение срабатывания и включения реле. После регулировки электрических параметров реле верхняя втулка фиксируется

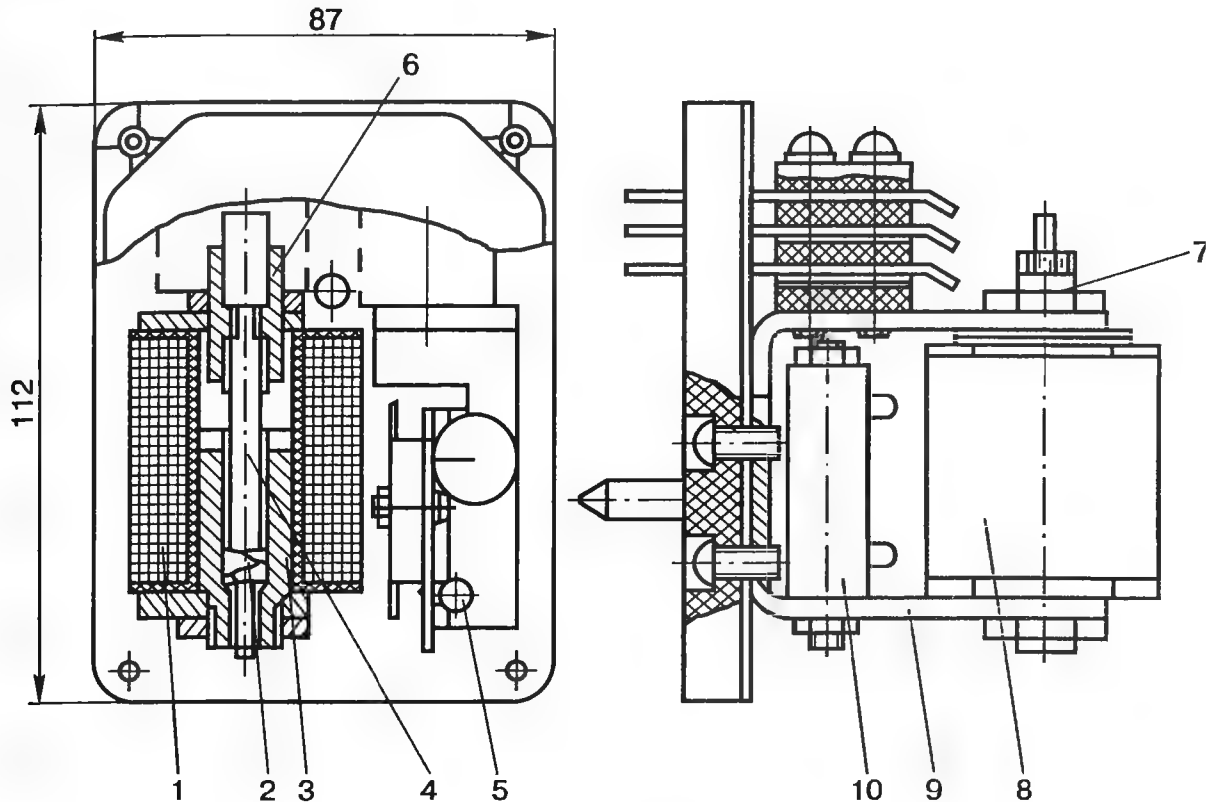


Рис. 85. Реле типа ИВГ-В

гайкой 7. В корпусе реле размещены выпрямительный мост из кремниевых диодов, резистор обогрева 10, искрогасительный контур (резистор—конденсатор—диод), устанавливаемый параллельно контакту, и светодиод 5, показывающий импульсную работу реле.

Электрическая схема реле ИВГ-В приведена на рис. 86, где L — катушка черт. 24589-02-00-01; C — конденсатор МБМ-1608-1 мкф $\pm 10\%$; R — резистор С2-33Н-0,5-9,1 кОм $\pm 10\%$; R_m — резистор С5-35В-10-39 Ом $\pm 10\%$; $VD1$ — диод КД-105Г; $VD2$ — выпрямитель кремниевый КЦ-402И, HL — светодиод АЛ 307 ЛМ; VL — контакт герметизированный магнитоуправляемый МКСП — 45181.

При подаче на обмотку выпрямленного напряжения создается магнитный поток, который проходит по контакт-деталям геркона, втулкам и ярму. Тыловая контакт-деталь на своем конце имеет нейтральную (немагнитную) пластину, и поэтому основная часть магнитного потока проходит через среднюю (подвижную) и фронтную контакт-детали, приводя к их замыканию. Пополнение (смачивание) ртутной амальгамой зоны контактирования происходит по капиллярам за счет сил поверхностного натяжения и центробежных сил, возникающих при переключении подвижной контакт-детали. Одновременно с переключением геркона переключается светодиод, который при замыкании фронтного контакта выключается, а при размыкании включается. Если светодиод горит непрерывно, то это ука-

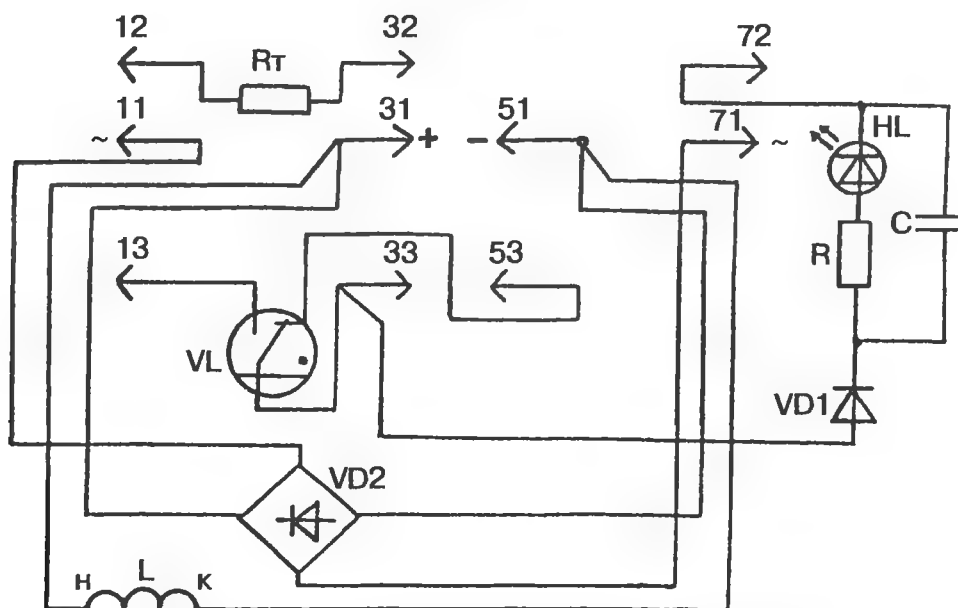


Рис. 86. Электрическая схема реле ИВГ-В

зывает на отсутствие кодов, поступающих на вход реле ИВГ-В или на замыкание тылового контакта геркона. Если светодиод не горит, то наиболее вероятная причина отказа — нарушение межблочных соединений или мостовое перемыкание контактов.

При работе ИВГ-В на дешифратор ДА работа светодиодного индикатора не соответствует принимаемому коду из-за влияния цепей дешифратора ДА.

Электрические характеристики реле ИВГ-В при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80%, измеренные на переменном токе частотой 50 Гц: перегрузка — 7,5 В; напряжение срабатывания — 2,7—3,3 В; напряжение отпускания не менее 2,2 В.

Электрическая изоляция реле должна выдерживать в течение 1 мин. без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом.

Сопротивление изоляции между соседними электрическими несвязанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 80% и температуре $+20^{\circ}\text{C}$ должно быть не ниже 10 МОм.

Обмоточные данные реле ИВГ-В: число витков — 3700 из провода марки ПЭВ-1 диаметром 0,315 мм; активное сопротивление 75 Ом $\pm 10\%$, а полное сопротивление обмотки реле выпрямленному току составляет примерно 140 Ом.

Контакт реле должен обеспечивать не менее $5 \cdot 10^8$ включений и выключений активной нагрузки электрических цепей постоянного тока 0,5 А 16 В.

Сопротивление цепи контактов при поставке реле не более 0,05 Ом, с контактами розетки — не более 0,1 Ом.

Реле предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -45°C до $+55^{\circ}\text{C}$. При температуре окружающей среды в месте эксплуатации реле ИВГ-В ниже -25°C необходимо включать обогрев реле. Для этого на клеммы 12 и 32 следует подать напряжение 12—14 В переменного тока. Обогрев должен быть выключен при появлении устойчивой среднесуточной температуры окружающей среды от 0 до $+10^{\circ}\text{C}$.

Габаритные размеры реле $210 \times 87 \times 112$ мм; масса — 1,1 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИВГ-В приведен в табл. 122.

38. Реле импульсное с контролем и резервированием ИВГ-КР и реле импульсное с контролем, резервированием и автоматическим обогревом ИВГ-КРМ

Назначение. Реле ИВГ-КР и ИВГ-КРМ предназначены для работы в импульсных рельсовых цепях переменного тока частотой 25 и 50 Гц.

Некоторые конструктивные особенности. Конструктивно оба этих реле выполнены в корпусах малогабаритных штепсельных реле НМШ. Реле ИВГ-КРМ (черт. 24938-00-00-01) отличается от реле ИВГ-КР (черт. 24938-00-00) тем, что оно дополнительно снабжено нагревательным элементом, который включается и выключается автоматически модулем контроля температуры в зависимости от температуры внутри корпуса ИВГ-КРМ, в результате применения автообогрева не требуется посещения сигнальных точек для сезонного включения и выключения цепей обогрева. В реле ИВГ-КРМ введены дополнительные усиленные элементы защиты от перенапряжений.

Оба реле являются штепсельными и предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах.

В этих реле установлены два герконовых реле, одно из которых является основным, другое — резервным. Переключение с основного на резервное осуществляет встроенная схема контроля. Переключение происходит автоматически при отказе основного реле.

Более совершенное реле импульсное с контролем, резервированием и автоматически обогревом ИВГ-КРМ приведено на рис. 87.

Электрическая схема реле ИВГ-КРМ приведена на рис. 88.

ИВГ-КРМ (рис. 87) содержит два герконовых реле, аналогичных реле ИВГ-В, одно из которых является основным, другое резервным. Переключение с основного реле на резервное происходит автоматически при отказе основного реле. Возврат с резервного реле осуществляется вручную.

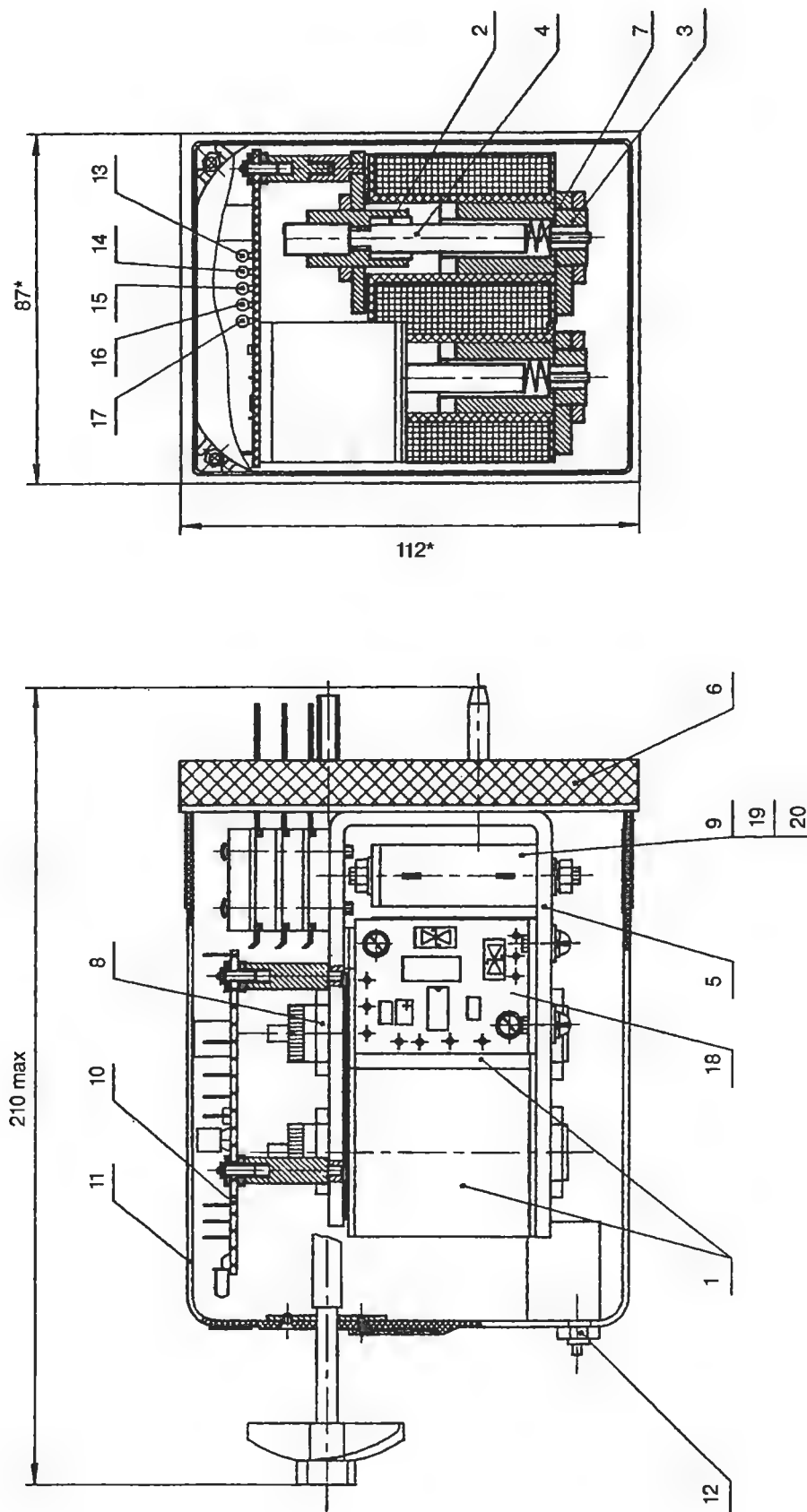


Рис. 87. Реле импульсное с контролем, резервированием и автоматическим обогревом ИВГ-КРМ

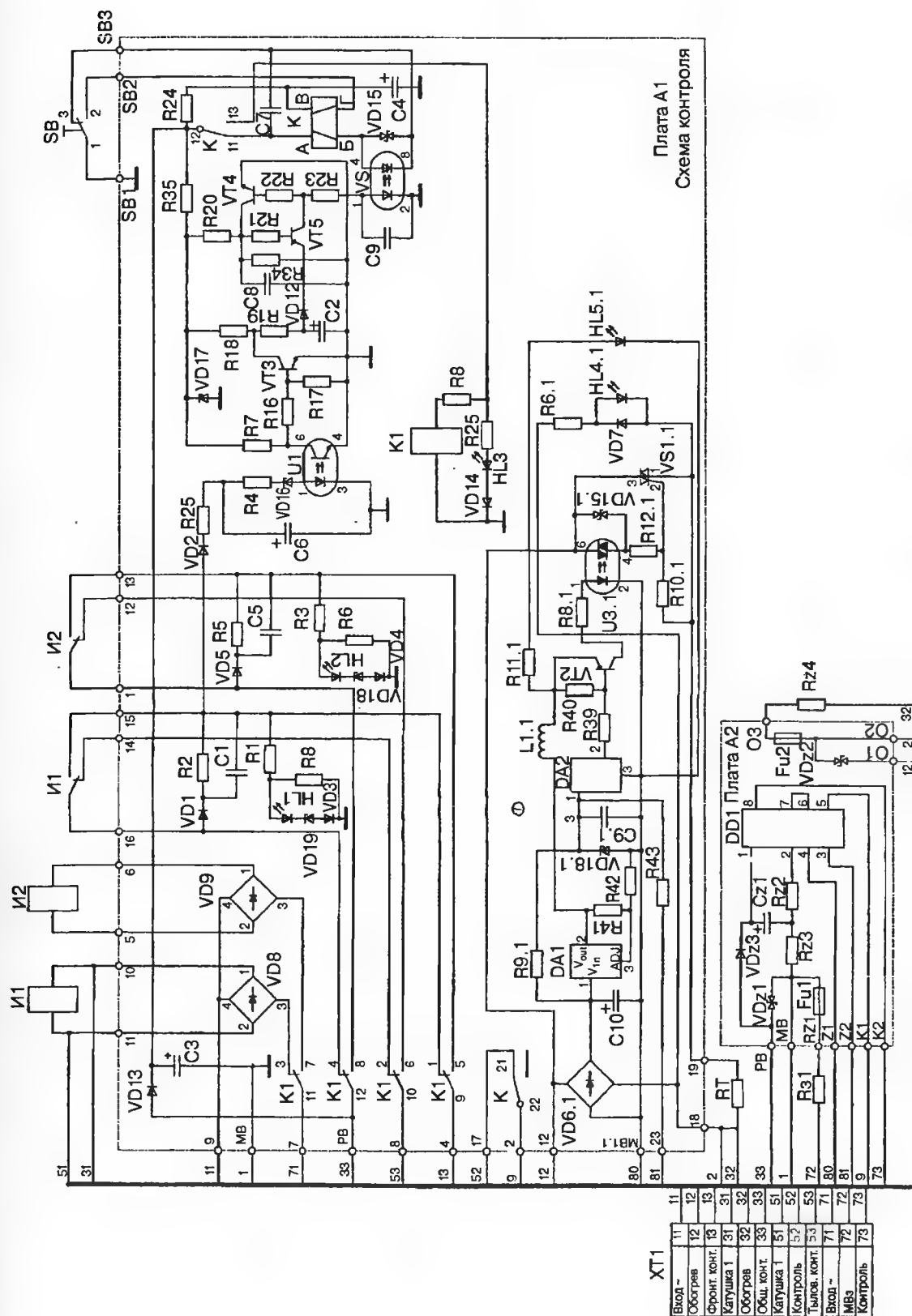


Рис. 88. Электрическая схема реле ИВГ-КРМ

Каждое из герконовых реле состоит из двух катушек поз. 1 с обмотками, внутри которых размещены ферромагнитные втулки поз. 2 и поз. 3. Между втулками установлен жидкометаллический геркон типа МКСП-45181 ОДО.360.023ТУ поз. 4. Втулки удерживаются ярмом поз.5, имеющим форму скобы, и прикрепленным к основанию поз. 6. Нижняя втулка поз.3 является неподвижной, внутри ее установлена пружина поз. 7, на которую опирается геркон. Перемещение верхней втулки поз. 2 вдоль вертикальной оси позволяет регулировать величину напряжения срабатывания и отпускания реле. После регулировки электрических параметров положение верхних втулок фиксируется гайкой поз. 8.

В корпусе ИВГ-КРМ размещены резистор-обогреватель (RT) поз.9, модуль поз. 10 контроля и переключения на резерв, который включает в себя схему управления автообогревом, модуль защиты от перенапряжений поз. 18, балластные резисторы блоков защиты от перенапряжений поз. 19 и поз. 20.

На кожухе поз. 11 ИВГ-КРМ размещена кнопка поз. 12, предназначенная для включения режима работы основного герконового реле. В модуле поз. 10 установлены пять точечных светодиодных индикатора поз.13, поз.14, поз.15, поз.16, поз.17.

Индикатор «осн.» на лицевой панели кожуха (поз. 13) предназначен для контроля замыкания контакта основного геркона ИВГ-КР.

Индикатор «рез.» на лицевой панели кожуха (поз. 14) предназначен для контроля замыкания контакта резервного геркона ИВГ-КР.

Индикаторы «осн.», «рез.» включаются в такт с поступающими импульсами числового кода.

Включение и непрерывное свечение индикатора «Предотк.Сост» (поз. 15) свидетельствует о переключении ИВГ-КРМ в режим работы с резервным герконом.

Индикатор «Обогрев Пит.» на лицевой панели кожуха (поз. 17) включается при включении питания схемы управления обогревом.

Индикатор «Обогрев Вкл.» на лицевой панели кожуха (поз. 16) включается при включении обогрева.

В состав структурной схемы импульсного электромагнитного реле на герконе входят следующие блоки:

- И1 — основное герконовое реле;
- И2 — резервное герконовое реле;
- VD8, VD9 — диодные мосты;
- К поляризованное реле с контактами К (12), К (22);
- К1 — нейтральное реле с контактами К1 (9); К1(10); К1(11); К1(12);
- БВВ — блок выдержки времени.
- БЗП1, БЗП2 — блоки защиты от перенапряжений;
- ИП — источник питания;

- DA2 — термостат;
- DD1 — двухканальное оптореле;
- ЭК — электронный ключ;
- Rt — нагревательный элемент.

Особенностью реле ИВГ-КР является схема контроля, состоящая из блока БВВ, реле К и К1. Схема контроля контролирует правильность работы основного реле И1 путем проверки замкнутого состояния его фронтального контакта. В случае нахождения фронтального контакта в замкнутом состоянии значительное время схема контроля переключает рельсовую цепь и дешифратор автоблокировки на резервное реле И2. Реле ИВГ-КР работает следующим образом:

в исходном состоянии контакт К (12) поляризованного реле находится в таком состоянии, когда первая обмотка реле К подключена к плюсовой клемме источника питания. Из рельсовой цепи на выводы ХТ1-71 и ХТ1-11 поступают импульсы кодовых сигналов, которые через общий и нормально замкнутый вывод контактов К1 (11) нейтрального реле воздействуют на вход диодного моста VD8. Сигналы, снимаемые с выхода последнего заставляют импульсно работать реле И1, которое транслирует импульсные сигналы через контакты К1 (9) и К1 (10) нейтрального реле и выводы ХТ1-13, ХТ1-53 в дешифратор автоблокировки и на вход блока БВВ. Последний анализирует длительность замкнутого состояния контакта реле И1.

В случае нахождения контакта в замкнутом состоянии значительное время (примерно, (1,6...6)с) на выходе БВВ появляется сигнал переключающий реле К. Контакт К (12) отключает первую обмотку реле К от плюсовой клеммы источника питания и включает реле К1. Указанное реле своим контактом К1 (11) подключает к рельсовой цепи вместо диодного моста VD8 диодный мост VD9, а контактами К1 (9), К1 (10) подключает к дешифратору автоблокировки вместо контактов основного реле И1, контакты резервного реле И2. Реле И2 начинает работать аналогично реле И1. При неисправных контактах К1 (9) и К1 (10) нейтрального реле может возникнуть ситуация, когда на фронтальном контакте будут наблюдаться импульсные сигналы, а на тыловом контакте непрерывный сигнал, что приведет к опасному отказу. Для предотвращения подобной ситуации используется трехполюсное отключение контактов герконового реле от входов дешифратора автоблокировки.

Для восстановления работы основного реле И1, необходимо кратковременно нажать кнопку SB. В этом случае произойдет разряд конденсатора С4 через вторую обмотку реле К, контакты К (12) и К (22) поляризованного реле переключатся в исходное положение. При этом на первую обмотку реле К перестает подаваться напряжение с выхода БВВ, тем самым удастся избежать одновременной подачи напряжения на первую и вторую обмотки поляризованного реле К. Для индикации работы основного И1 и резервного И2 реле, а также ава-

рийного состояния устройства в целом, предназначены светодиоды HL1, HL2, HL3. Светодиоды HL1 и HL2 работают в импульсном режиме при переключении контактов реле И1 и И2 соответственно. Светодиод HL3 включается при отключении диодного моста основного реле И1 и дешифратора автоблокировки. Замыкание контакта К (22) сигнализирует о неисправности устройства. Он предназначен для подключения к дистанционному диспетчерскому контролю.

Блоки БЗП2, ИП, DA2, ЭК, Rt образуют схему управления обогревом, предназначенную для поддержания внутри реле температуру окружающей среды не ниже минус 39°C, ниже которой нарушается работа герконовых контактов реле И1 и И2.

Схема управления обогревом в реле ИВГ-КРМ работает следующим образом. К клеммам «ХТ1-12», «ХТ1-32» подключается источник питания переменного тока с номинальным напряжением 12В. Источник питания ИП преобразует входное напряжение 12 В в постоянное 5 В. Этим напряжением осуществляется питание схемы управления обогревом. Измерение температуры окружающей среды осуществляется с помощью датчика температуры, размещенного внутри термостата DA2. В памяти последнего хранятся значения температур, при которых включается либо отключается с помощью электронного ключа ЭК нагревательный элемент Rt.

При включении питания схемы управления обогревом наблюдается свечение индикатора HL5.1 «Обогрев Пит.» Как только измеренное значение температуры совпадет со значением температуры, при которой включается обогрев, на выходе термостата DA2 появляется управляющее напряжение. От этого напряжения срабатывает электронный ключ ЭК и переменное напряжение 12 В подается на нагревательный элемент Rt. При этом наблюдается свечение индикатора HL4.1 «Обогр. Вкл.». В случае, когда измеренное значение температуры совпадет со значением температуры, при которой необходимо выключить обогрев, на выходе термостата DA2 появляется сигнал, выключающий электронный ключ. Последний отключает нагревательный элемент Rt от напряжения питания и выключает индикатор HL4.1 «Обогр. Вкл.».

Наименование и тип элементов, применяемых в реле ИВГ-КРМ, приведены в табл. 123.

Наименование и тип элементов, применяемых в реле ИВГ-КР, приведены в табл. 124.

На внешней стороне реле предусмотрена световая индикация контроля работы реле.

Электрические характеристики реле ИВГ-КР и ИВГ-КРМ при нормальных климатических условиях должны быть следующими:

Активное сопротивление каждой из двух обмоток, Ом — $75 \pm 10\%$;

Перегрузка, В — 7,5;

Напряжение включения, не менее, В — (2,7 — 3,2);

Напряжение выключения, не менее, В — 2,2;

Наименование и тип элементов реле ИВГ-КРМ

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
И1, И2	Контакт герметизированной магнитоуправляемый МКСП-4518;ОДО.360.023 ТУ
L1,L2	Катушка 24589-02-00-01
SB	Кнопка КМ 1-1;АГО.360.2031 ТУ
RT	Резистор С5-35В-10Вт-390м±10%;ОЖО.467.551 ТУ)
R31,Rz4	Резистор С5-35В-10Вт-7,50м±10%;ОЖО.467.551 ТУ)
A1	Плата 24938-01-00-01
Конденсаторы	
C1	1206 X7R 25B 1 мкФ
C2	Tantal 10 мкФ case D 35B Epcos
C3,C4,C10	Tantal 33 мкФ case D 35B Epcos
C5	1206 X7R 25B 1 мкФ
C6	Tantal 4,7 мкФ case D 35B Epcos
C7	1206 X7R 50B 1000 пФ
C8	1210 X7R 25B 1 мкФ
C9	1210 X7R 25B 0.01 мкФ
C9.1	1210 X7R 25B 0.1 мкФ
C12	1210 X7R 25B 1 мкФ
Микросхемы	
DA1	LM317LZG (T092)
DA2	DS1821
Резисторы	
R1	0805 RC01 2 кОм
RP	0805 RC01 30 кОм
R3	0805 RC01 2 кОм
R4	0805 RC01 3 кОм
R5	0805 RC01 30 кОм

Продолжение табл. 123

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
R6,R6.1,R8	0805 RC01 5.1 кОм
R7,R16	0805 RC01 10 кОм
R8.1	0805 RC01 510 Ом
R9	C2-33H-2Bm-43 Ом±10%
R9.1	0805 RC01 1 кОм
R10.1	0805 RC01 220 Ом
R11.1,R43	0805 RC01 1 кОм
R12.1	0805 RC01 360 Ом
R17	0805 RC01 30 кОм
R18	0805 RC01 300кОм
R19	0805 RC01 3 кОм
R20	0805 RC01 20 кОм
R21,R22	0805 RC01 10 кОм
R23	0805 RC01 180 Ом
R24,R25,R40	0805 RC01 5,1 кОм
R25'	0805 RC01 100 Ом
R34	0805 RC01 20 кОм
R35,R39	0805 RC01 3 кОм
R41	0805 RC01 240 Ом
aR42	0805 RC01 720 Ом
Диоды	
VD1...VD5	BAV99 sot23
VD8,VD9	Мост DF06S
VD7,VD12	BA V99 sot23
VD13	RS1G
VD14	BA V99 sot23
VD15	1.5KE62CA (1N6290CA)

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
VD16	Стабилитрон BZV55C6V8
VD17	Стабилитрон BZV55C8V2
VD6.1	Мост DF06S
VD15.1	Стабилитрон SM6T39S7
VD18,VD19	Стабилитрон BZV55C 3V3
VD18.1	Стабилитрон 1N5231B
VS1.1	Симмистор MAC97A6 T092
Транзисторы	
VT3,VT4	BCX70J sot23
VT2, VT5	BCX71J sot23
Оптоэлементы	
U1	TLP181 mini Flat
VS	МОС3021
HL1	Индикатор единичный КИПД 40У20-Л4-П7 (зеленый) АДБК 432220.180 ТУ
HL2	Индикатор единичный КИПД 40У20-Ж-П7 (желтый) АДБК 432220.180 ТУ
HL3	Индикатор единичный КИПД 40У20-К4-П7 (красный) АДБК 432220.180ТУ
HL4.1,HL5.1	Индикатор единичный КИПД 40Р20-С1-П7 (синий) АДБК. 432220.180 ТУ
U 3.1	МОС3043
L1.1	Индуктивность В82422-А1683-К100-68 мкГн
Реле	
К*	РПС 45 РС4.520.755-09 ЯЛ0.452.0817У
К1**	Finder 55.14.9.012.0001

Продолжение табл. 123

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
A2	Плата 24938-04-00
Cz1***	Конденсатор Tantal 10мкФ case D 35B ±10% Epcos
DD1	Оптореле PVT422 PBF (DIP8)
Fu1,Fu2	Вставка плавкая ВП4-2 0,75А
VDz1,VDz2	Диод 1.5KE30CA
VDz3	Диод 1N4002
Rz2	Резистор С2-33Н-1,0Вт-2к0м±10%; ОЖО.467.173 ТУ
Rz3	Резистор 02-33Н-0,5 Вт-100 0м±10%; ОЖО.467.173 ТУ
* Допускается замена на РПС45 (РС4.520.755-17, РС4.520.755-21РС4.520.755-04) ** Допускается замена на РТ571012 (Tyco Electronics) *** Допускается замена на изготовителей PSA, A VX, Vishay, Kemet	

Таблица 124

Наименование и тип элементов реле ИВГ-КР

Условное обозначение в схеме	Наименования элементов
Резисторы	
R1	1206 RC01 2к0м
R2,R5	1206 RC01 8.2к0м
R3	1206 RC01 2к0м
R4	1206 RC01 3к0м
R7,R16	1206 RC01 10к0м
R17	206 RC01 30к0м
R18	1206 RC01 680к0м, 510 к0м, 300 к0м
R19	1206 RC01 3к0м
R20	1206 RC01 2 0к0м
R21,R22	1206 RC01 10к0м

Условное обозначение в схеме	Наименования элементов
R23	1206 RC01 180 Ом
R24	1206 RC01 5.1кОм
R25	1206 RC01 2к0м
R25'	1206 RC01 100 Ом
R26-R33	1206 RC01 330 Ом
R34	1206 RC01 20к0м
R35	1206 RC01 3кОм
RT	C5-35D-10-39 Ом $\pm 10\%$ 0Ж0.467.551 ТУ
Конденсаторы	
C1.C5	1206-X 7R-1 мкФ -25 V
C2,C3	TANTAL case D 10мкФ 35V
C4	TANTAL case D 33мкФ 20V
C6	TANTAL case C 4,7 мкф 25 V
C7	1206-X7R-630B-1000пф
C8	1210-X7R-2,2мкФ-25V
Диоды	
VD1...VD5	BAV 99
VD8...VD9	Мост DF06S
VD11	Стабилитрон SM6 T39SA
VD12,VD14	BAV99
VD13	RS1G
VD15	1,5KE62CA (1N6290CA)
VD16	Стабилитрон BZV55C6 V8
VD17	Стабилитрон BZV55C8V2
Транзисторы	
VT3...VT4	BCX70JS0T23
VT5	BCX71J S0T23

Условное обозначение в схеме	Наименования элементов
Оптоэлементы	
U1	TLP181
200VS**	MDC 3021
HL1...HL3	Светодиод АЛ 307А аА0.336.076 ТУ
Реле	
K*	РПС 45 (РС4.520.755-09) ЯЛО.452.081 ТУ
K1	55.14.9.006.0001
SB1	Кнопка КМ1-1 АГО.360.203 ТУ
L1,L2	Катушка 24589-02-00-01
И1,И2	Контакт герметизированный магнитоуправляемый МКСП-45181 ОДО360.023 ТУ
** Возможна замена на АОУ103В1 УЖО.336.062 ТУ * Возможна замена на РПС 45 (РС4.520.755-17, РС4.520.755-21, РС4.520.755-04)	

Сопротивление цепи контактов при поставке должно быть не более 0,45 Ом, то же с контактами розетки — не более 0,5 Ом;

Длительность мостового замыкания контакта фронтного и тылового контактов, во время импульсной работы основного и резервного каналов, мс — не более 1;

Длительность включения реле основного и резервного каналов, мс — не более 25;

Длительность выключения реле основного и резервного каналов, мс — не более 30;

Длительность переключения на резерв, с (1,6—5,5);

Длительность переключения на основной комплект, с — не более 3.

Сопротивление обогрева у реле ИВГ-КРМ, Ом — $39 \pm 10\%$.

Ток, потребляемый схемой контроля в режиме основного и резервного реле при напряжении 16 В не должен превышать 0,5 А.

Замкнутый замыкающий контакт геркона не должен размыкаться при кратковременном увеличении напряжения на обмотке реле до 40 В.

Электрическая прочность изоляции должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и перекрытия соответствующее испытательное

напряжение переменного тока частотой 50 Гц от источника питания мощностью не менее 0,25 кВА, приложенное между контрольными точками №1 и №2, наименование контрольных точек и соответствующие им допустимые напряжения приведены в табл. 125.

Таблица 125

Контрольная точка №1	Контрольная точка №2	Испытательное напряжение, В
Стяжной винт	Соединенные вместе контакты 11-13, 31-33, 51- 53,71-73	1000
Соединенные вместе направляющие штыри	Соединенные вместе контакты 11-13, 31-33, 51- 53,71-73	1000
Соединенные вместе контакты ИВГ-КР 11, 13, 33, 53,71,72	Соединенные вместе контакты 12, 32, 52, 73	300
Соединенные вместе контакты реле 11, 71	Соединенные вместе контакты реле 13, 33, 53, 72	300
Соединенные вместе контакты реле 52, 73	Соединенные вместе контакты реле 12, 32	300

Электрическое сопротивление изоляции, измеренное с помощью мегомметра при напряжении 250 В между контрольными точками №1 и №2, указанными в табл. 125, должно быть в нормальных климатических условиях не менее 40 МОм.

Контакт реле должен допускать пропускание тока 5А в течение 2 ч с сохранением работоспособности.

Для реле ИВГ-КРМ (черт. 24938-00-00-01) схема управления включением обогрева должна обеспечивать следующие параметры при напряжении питания 12В от источника переменного тока:

— значение температуры включения обогрева минус (10—15)°С внутри реле;

— значение температуры выключения обогрева не выше плюс 10°С внутри реле;

— значение тока, потребляемого схемой управления обогревом при выключенном обогреве, не должно превышать 50 мА;

— значение тока, потребляемого схемой управления обогревом при включенном обогреве, должно находиться в пределах (0,2—0,5) А.

Рабочее положение реле — горизонтальное, выводами вверх.

Для обеспечения обогрева реле к клеммам «12», «32» подключить источник переменного тока с номинальным напряжением $12В \pm 10\%$. Для варианта исполнения ИВГ-КР черт. 24938-00-00 подключение источника переменного тока выполнить только при понижении температуры окружающей среды от -25°C и ниже.

Время выдержки реле с момента установки в рабочее положение до включения в схему не менее 4 мин.

Диапазон рабочих температур от минус 45°C до плюс 55°C.

Гарантийный срок эксплуатации — 3 месяцев со дня ввода реле в эксплуатацию, при условии предварительного хранения не более 6 месяцев.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 87.

Масса реле — не более 3,0 кг.

Реле изготавливаются Санкт-Петербургским электротехническим заводом по техническим условиям ТУ 32 ЭЛТ 016-2007.

39. Ячейка линейная одиночная штепсельная быстродействующего диспетчерского контроля типа ЛЯШ

Ячейка типа ЛЯШ предназначена для использования в системе быстродействующего диспетчерского контроля БДК-ЦНИИ-57 и изготавливается по черт. 24107.00.00А.

Линейная ячейка ЛЯШ является разновидностью импульсных реле, конструктивно представляет собой реле типа ИМШ1, в котором на корпусе установлены панель с диодами, дроссель и конденсатор. Ячейка имеет (рис. 89) следующие элементы: *VD1—VD8* — диоды типа Д2Ж; *C2* — конденсатор типа МБГО-2-400В-2 мкФ-II или МБГО-2-160В-2мкФ-II; *C1* — конденсатор типа БММ-160В-1мкФ-II; *R* — резистор типа МЛТ-0,5 Вт-200кОм $\pm 10\%$; ЛР — реле ИМШ1.

Электрические характеристики ячейки при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C:

Сопротивление обмотки, Ом	28 000
Ток отпускания якоря, мА	0,3—0,45
Ток полного притяжения, не более, мА	1,1
Ток перегрузки, мА	4,5

Якорь реле ячейки не должен отходить от упора в момент смены полярности питающего напряжения при токе через катушку реле 1,6 мА.

Постоянный магнит перед установкой на реле ячейки должен иметь следующие магнитные характеристики: остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи — $12 \cdot 10^{-5}$ — $14,5 \cdot 10^{-5}$ Вб (12 000—14 500 Мкс); коэрцитивная сила — не менее 43 767,35 А/м (550 Э).

После 20 000 000 включений и выключений допускается увеличение тока притяжения и уменьшение тока отпускания не более чем на 10% относительно первоначальных значений.

Электрические характеристики проверяют приборами класса точности не ниже 1,0.

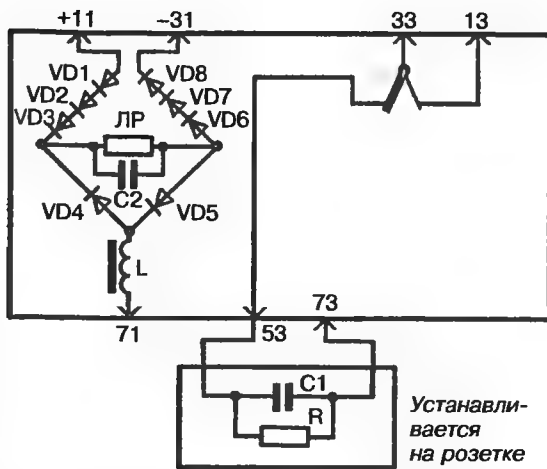


Рис. 89. Схема включения элементов линейной ячейки типа ЛЯШ

ка меняется и реле должно возбудиться. Установить ток через катушку равным 1,6 мА;

— замыкая и размыкая ключ $K1$, можно менять полярность питающего ячейку тока, при этом реле ячейки должно оставаться в возбужденном состоянии. В момент смены полярности якорь не должен отходить от упора;

— перевести ключ $K3$ в положение «—» и повторить испытание, начав его с замкнутого положения ключа $K1$.

Изоляция ячейки должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока от испытательной установки мощностью 0,5 кВА частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями ячейки и кожухом. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями ячейки, а также между ними и кожухом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 100 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$

Проверка работы ячейки производится по схеме, изображенной на рис. 90. Испытание производится в такой последовательности:

— установить ключ $K3$ в положение «+» (настройка ячейки на плюсовую полярность);

— при разомкнутом ключе $K1$ замкнуть ключ $K2$. При этом на ячейку подключается минусовая полярность и реле не должно возбуждаться;

— замкнуть ключ $K1$. При этом полярность питающего ячейку то-

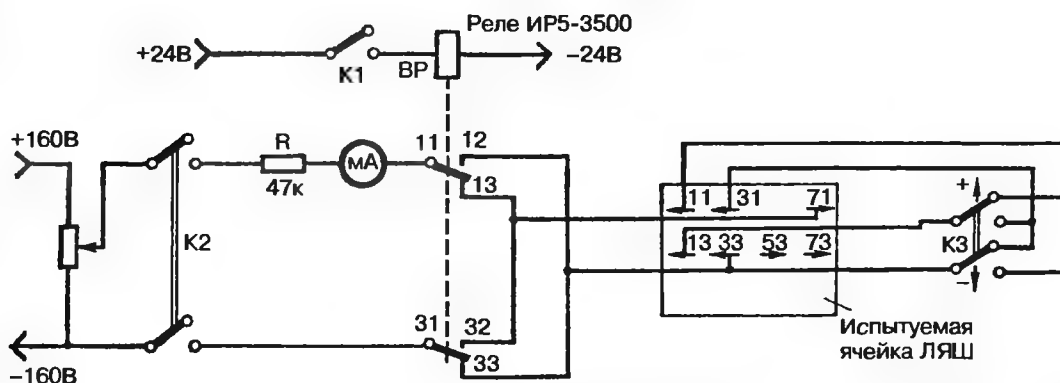


Рис. 90. Схема проверки электрических характеристик линейной ячейки типа ЛЯШ

и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 25 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным табл. 126.

Таблица 126

Обмоточные данные ячейки

Наименование	Диаметр провода ПЭЛ, мм	Число витков	Сопротивление, кОм	
			постоянному току $\pm 10\%$	полное
Катушка реле	0,06	60000	28	—
Дроссель L	0,06	12000	5,4	200*
* Измеряется при напряжении переменного тока 220 В частотой 50 Гц.				

Выводы катушек и контактов выполняются проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики ячейки:

Зазор между полюсным наконечником и якорем, не менее, мм:

со стороны тылового контакта 0,4
со стороны фронтального контакта 0,6

Зазор между неподвижными и подвижными контактами, не менее, мм 0,75

Нажатие на контакт, не менее, Н (гс):
фронтальной 0,12 (12)
тыловой 0,2 (20)

После 20 000 000 включений и выключений изменение механических характеристик допускается не более чем на $\pm 15\%$.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01 \text{ Н}$ ($\pm 1 \text{ гс}$).

Контактная система ячейки ЛЯШ — 1 фт. Схема расположения контактов ячейки приведена на рис. 90.

Контакты реле ячейки должны обеспечивать не менее 20 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 0,3 А при напряжении 16 В.

Переходное сопротивление контактов, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,05 Ом, с контактами розетки — не более 0,1 Ом. После 20 000 000 коммутаций переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,1 Ом без контактов розетки и не более 0,15 Ом с контактами розетки.

Контакты реле ячейки при испытании должны выдерживать непрерывную нагрузку 5 А в течение 2 ч, температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока приборами класса точности не ниже 2,5.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 100—150 раз в 1 мин. Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяют через каждые 1 000 000 включений.

Ячейки изготавливаются для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором сверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Ячейки должны храниться в картонных коробках в закрытом вентилируемом помещении при температуре от $+1$ до $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры $197 \times 85 \times 110$ мм, масса — 1,91 кг.

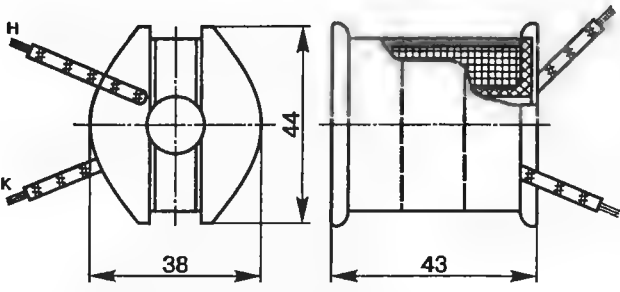
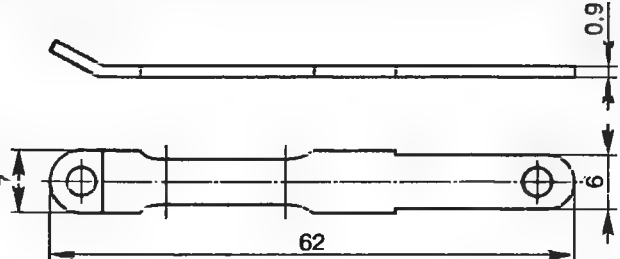
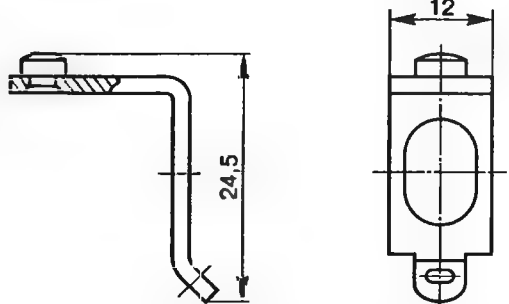
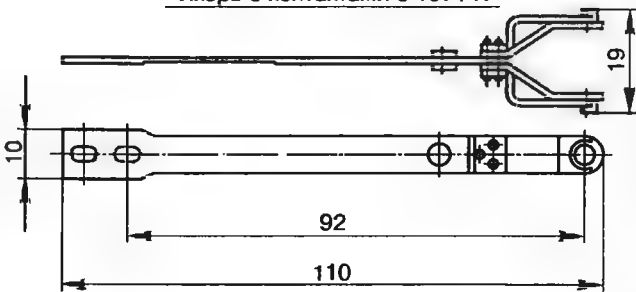
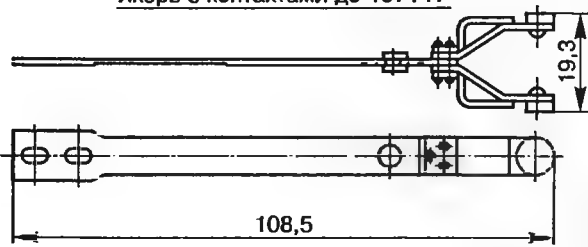
Перечень изнашивающихся деталей, узлов линейной ячейки ЛЯШ приведен в табл. 3.51.

40. Запасные части реле ЛЯШ

Таблица 127

Перечень изнашивающихся деталей, узлов линейной ячейки ЛЯШ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Дроссель	24107-04-00А		

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Катушка	25501-06-00А-05	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭТВ-1 или ПЭВЛ Ø0,06 мм. Число витков — 60000, сопротивление — 28 кОм.</p>
3	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
4	Контакт неподвижный	2075-70Б	Латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.	
5	Якорь с контактами	2075-90А	Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	<p>Якорь с контактами с 1971 г.</p>  <p>Якорь с контактами до 1971 г.*</p> 

41. Комбинированные малогабаритные реле постоянного тока типов КМШ и КМ

Реле предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте и изготавливаются следующих типов:

— КМШ-3000, КМШ-750, КМШ-450 — штепсельные (в колпаке), по черт. 13955.00.00; устанавливаются на стативах и в релейных шкафах;

— КМ-3000, КМ-450 — нештепсельные (открытые), по черт. 14071.00.00, устанавливаются в релейных блоках.

Основными деталями реле КМ (рис. 91) являются: 1 — катушка, 2 — постоянный магнит, 3 — ярмо, 4 — кронштейн, 5 — нож, 6 — тяга нейтральной части, 7 — тыловой контакт, 8 — перекидной контакт, 9 — фронтальный контакт, 10 — нейтральный якорь, 11 — тяга поляризованной части, 12 — переведенный контакт, 13 — общий контакт, 14 — нормальный контакт, 15 — поляризованный контакт. Реле КМШ, кроме перечисленного, имеет основание, прокладку, направляющий штырь, колпак и ручку.

Комбинированные реле представляют собой сочетание нейтрального и поляризованного реле с общей магнитной системой и независимыми нейтральными и поляризованными якорями.

Механизм реле имеет электромагнитную и контактную системы. Электромагнитная система реле смонтирована на кронштейне,

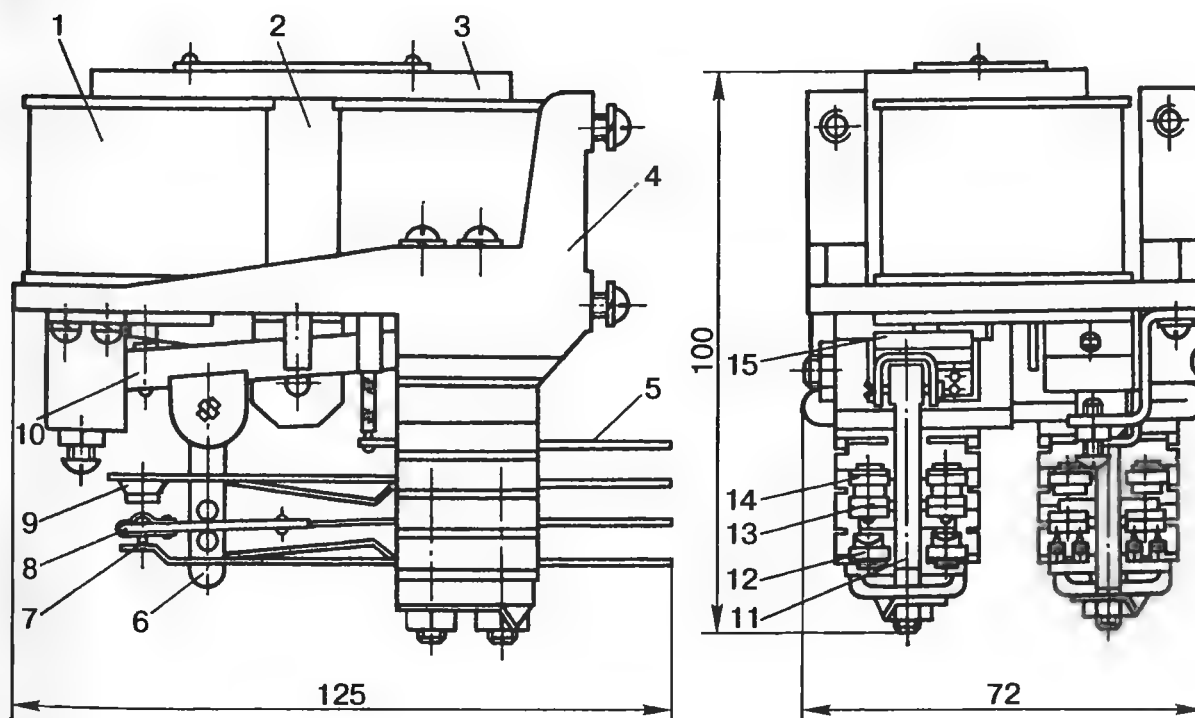


Рис. 91. Реле типа КМ

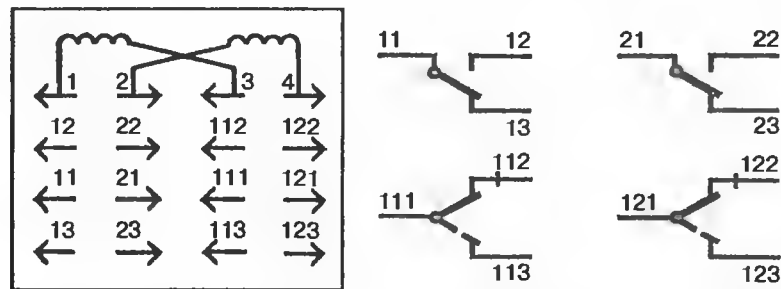


Рис. 92. Расположение контактов и схема обмоток реле КМШ и КМ (вид с монтажной стороны)

укрепленном на металлическом основании, и состоит из двух сердечников с катушками, постоянного магнита, нейтрального и поляризованного якорей и ярма.

Обмотки реле (рис. 92) включаются последовательно (на розетке реле устанавливается перемычка между выводами 2—3).

При подключении питания к клеммам 1—4 (минус к выводу 1 и плюс к выводу 4) поляризованный якорь должен занимать нормальное положение и замыкать контакты 111—112, 121—122. При изменении направления ток в катушках (плюс к выводу 1, минус к выводу 4) поляризованный якорь должен занимать переведенное положение и замыкать контакты 111—113, 121—123.

В реле предусмотрена такая последовательность работы якорей: сначала перебрасывается поляризованный якорь, а затем притягивается нейтральный. Указанная последовательность работы якорей должна обеспечиваться как при наличии, так и при отсутствии нажатия на контактах поляризованного якоря.

Электрические характеристики реле при относительной влажности воздуха 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 128.

Постоянный магнит должен иметь остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи не менее $65 \cdot 10^{-6}$ Вб (6500 Мкс), который измеряется флюксметром.

После 400 000 срабатываний реле напряжение притяжения нейтрального якоря не должно превышать более чем на 10%, напряжение переключения поляризованного якоря более чем на 25%, а напряжение отпускания нейтрального якоря не должно быть ниже чем на 25% значений, указанных в табл. 128.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА) в течение 1 мин \pm 5 с. Погреш-

Таблица 128

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток постоянному току, Ом	Нейтральный якорь		Напряжение переключения поляризованного якоря, В	Напряжение перегрузки, не более, В
		напряжение отпускания, не менее, В	напряжение притяжения, не более, В		
КМШ-3000, КМ-3000	$2 \times 1500 \pm 10\%$	12	40	12—22	120
КМШ-750	$2 \times 375 \pm 10\%$	6	20	6—11	60
КМШ-450, КМ-450	$2 \times 225 \pm 10\%$	4,5	16	4,5—8,5	45

Примечание. Электрические характеристики измеряются при последовательном включении обмоток.

ность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 50 МОм.

При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 2 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 129.

Таблица 129

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Провод		Число витков одной катушки
		марка	диаметр, мм	
КМШ-3000, КМ-3000	$1500 \pm 10\%$	ПЭЛ	0,14	14000
КМШ-750	$375 \pm 10\%$	ПЭЛ	0,2	7200
КМШ-450, КМ-450	$225 \pm 10\%$	ПЭЛ	0,21	5300

Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики:

Физический зазор между передним полюсом и притянутым до упора нейтральным якорем после покрытия их защитным слоем, измеренный на уровне упорного штифта, не менее, мм	1,0
Зазор между упорным регулируемым винтом и якорем в отпавшем положении нейтрального якоря, мм	0,3—0,8
Физический зазор между передним полюсом и притянутым до упора поляризованным якорем после покрытия их защитным слоем, измеренный у края якоря, не менее, мм	0,2
Физический зазор между задним полюсом и притянутым до упора поляризованным якорем после покрытия их защитным слоем, измеренный у края якоря, не менее, мм	0,3
Люфт в осях якорей, мм:	
перпендикулярно оси для нейтрального и поляризованного якорей	0,05—0,21
вдоль оси для нейтрального якоря	0,25—0,8
вдоль оси для поляризованного якоря	0,25—0,5
Люфт постоянного магнита, мм	0,1—0,6
Расстояние от неподвижных контактов поляризованного якоря до подвижных, не менее, мм	1,3
Расстояние от неподвижных контактов нейтрального якоря до подвижных, не менее, мм	3,0
Нажатие:	
на каждый из замыкающих контактов нейтрального якоря и на каждый из контактов поляризованного якоря, не менее, Н (гс)	0,3 (30)
на каждый из размыкающих контактов нейтрального якоря не менее, Н (гс)	0,15 (15)
Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм	0,2
Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение замыкающих контактов нейтрального якоря и контактов поляризованного якоря, не менее, мм	0,7
Осевое смещение контактных площадок, не более, мм	0,5
Расстояние между металлическими держателями угля и контактной поверхностью, не менее, мм	1,5

После 400 000 срабатываний реле нажатие на каждый из замыкающих контактов нейтрального якоря и на каждый из контактов поляризованного якоря должно быть не менее 0,2 Н (20 гс), на каждый

из размыкающих контактов нейтрального якоря — не менее 0,12 Н (12 гс), а расстояние от неподвижных контактов до подвижных контактов должно быть не менее 1,1 мм для контактов поляризованного якоря и не менее 2,8 мм для контактов нейтрального якоря как при притянута, так и при отпавшем якоря.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2.

Физические зазоры поляризованного якоря измеряют у концов якоря. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле типов КМШ и КМ одинакова — 2 фт, 2 нп, то есть два переключающих контакта нейтрального и два переключающих контакта поляризованного якоря. Схема расположения контактов реле КШМ показана на рис. 3.47.

Каждый контакт реле должен обеспечивать не менее 400 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А, 24 В или цепей переменного тока 0,5 А, 220 В с активной нагрузкой.

Замыкающие контакты нейтрального якоря, а также контакты поляризованного якоря не должны свариваться или спекаться при работе реле.

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для переключающих контактов поляризованного якоря и замыкающих контактов нейтрального якоря (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,3 Ом;

— для размыкающих контактов нейтрального якоря (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом без контактов розетки и не более 0,08 Ом — с контактами розетки.

После 400 000 срабатываний реле переходное сопротивление замыкающих контактов нейтрального якоря и контактов поляризованного якоря должно быть не более 0,5 Ом без контактов розетки, размыкающих контактов нейтрального якоря — не более 0,1 Ом.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин током чередующейся полярности. Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяют через каждые 50 000 включений.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока приборами класса не ниже 2,5 (при притянута до упора или отпавшем якоря). За переходное сопротивление контактов

принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (срабатыванием якорей) после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха для штепсельных реле от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$, для нештепсельных — от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха для штепсельных реле до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$, для нештепсельных реле — до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором книзу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Нештепсельные реле транспортируют и хранят в специальной упаковке.

Габаритные размеры реле, мм:

КМШ	210×87×112
КМ	125×72×100

Масса реле, кг:

КМШ	1,8
КМ	1,4

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле КМШ приведен в табл. 130, реле КМ приведен в табл. 131.

42. Запасные части реле КМШ

Таблица 130

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле КМШ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Якорь нейтральный	13955-02-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 130

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Якорь поляризованный	13955-03-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги Ст. 10, покрытие ц15хр.	
3	Ось якоря	13955-06-09	Бронза БрКМц.	
4	Кронштейн нейтрального коря	13955-14-01	Сплав ЦАМ 4-3, покрытие ц6хр.	
5	Ось	13955-14-03	Бронза БрКМц.	
6	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 130

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Контакт угольный с упорной пластиной	13955-19-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР112Д	
8	Контакт тыловой с упорной пластиной	13955-20-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
9	Контакт перекидной крайний с ножом	13955-26-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
10	Контакт перекидной левый с ножом	13955-29-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Продолжение табл. 130

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
11	Контакт перекидной правый с ножом	13955-32-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.			
12	Контакт перекидной крайний с ножом	13955-33-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.			
13	Катушка	14070-00-00	Шпуля — фенопласт 03-010-02.			
Тип реле		Провод на одну катушку		Число витков одной катушки	Сопротивление одной катушки	
		марка	диаметр, мм		номин., Ом	пред. откл., %
КМШ-3000		ПЭВЛ	0,140	14000	1500	± 10
КМШ-450			0,224	5600	225	
КМШ-750			0,200	7200	375	
14	Ось тяги	2168-01-21	Ст 10, покрытие Ц9хр.			

43. Запасные части реле КМ

Таблица 131

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле КМ

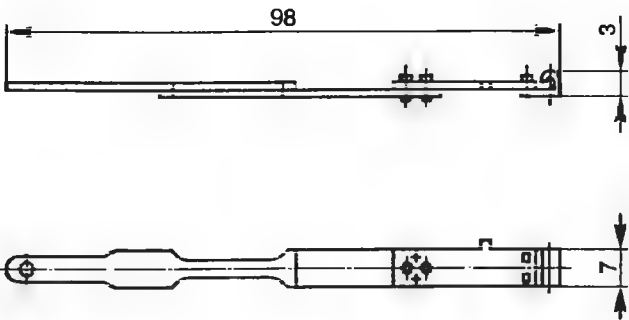
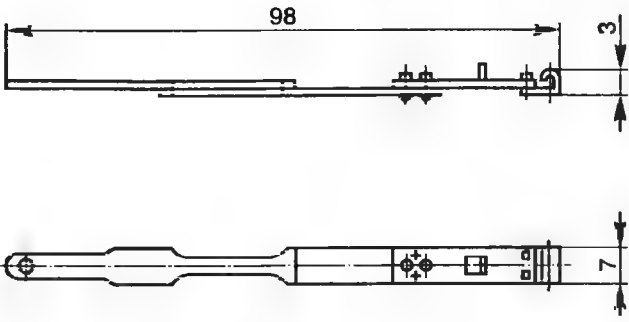
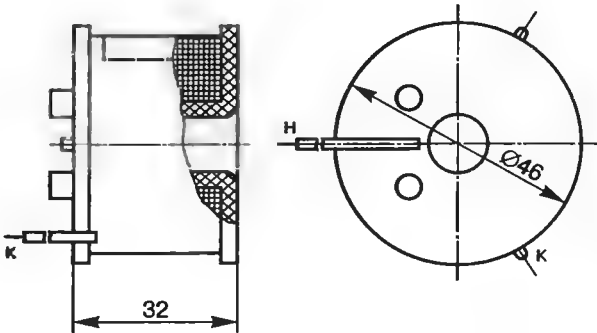
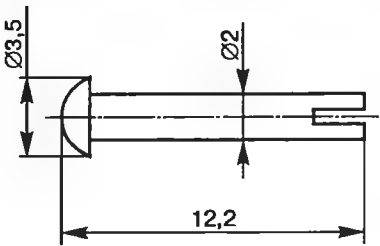
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Якорь нейтральный	13955-02-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
2	Якорь поляризованный	13955-03-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги Ст. 10, покрытие ц15хр.	
3	Ось якоря	13955-06-09	Бронза БрКМц.	
4	Кронштейн нейтрального коря	13955-14-01	Сплав ЦАМ 4-3, покрытие ц6хр.	
5	Ось	13955-14-03	Бронза БрКМц.	

Продолжение табл. 131

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
7	Контакт угольный с упорной пластиной	14071-03-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР-112Д	
8	Контакт тыловой с упорной пластиной	14071-04-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н0,5. Контакт — серебро Ср 999.	
9	Контакт перекидной крайний с ножом	14071-08-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
10	Контакт перекидной левый с ножом	14071-07-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	

Раздел IV

Продолжение табл. 131

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла			
11	Контакт перекидной правый с ножом	24122-08-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.				
12	Контакт перекидной крайний с ножом	24122-06-00Б	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.				
13	Катушка	14070-00-00	Шпуля — фенопласт 03-010-02.				
		Тип реле	Провод на одну катушку		Число витков	Сопротивление одной катушки	
			марка	диаметр, мм		номин., Ом	пред. откл., %
		КМ-3000	ПЭВЛ	0,140	14000	1500	±10
		КМ-450		0,224	5600	225	±10
14	Ось тяги	2168-01-21	Ст 10, покрытие Ц9хр.				

Продолжение табл. 131

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
15	Тяга	24122-00-08М	Фенопласт 03-010-02.	

44. Реле поляризованные малогабаритные пусковые типов ПМПШ, ПМП и поляризованные малогабаритные типа ПМШ

Реле ПМПШ и ПМП предназначены для работы в схеме включения стрелочного электропривода, а реле ПМШ — для осуществления различных схемных зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики. Типы и номера чертежей реле следующие:

— ПМПШ-150/150 — штепсельные (в колпаке), по черт. 13856.00.00, устанавливаются на станинах и в релейных шкафах;

— ПМП-150/150 — нештепсельные (открытые), по черт. 24127.00.00, устанавливаются только в релейных блоках;

— ПМШ-1400 — штепсельные (в колпаке), по черт. 13853.00.00, устанавливаются на станинах и в релейных шкафах.

Основными деталями реле являются:

— ПМПШ-150/150 (рис. 93) — 1 — ручка, 2 — якорь, 3 — катушка, 4 — постоянный магнит, 5 — ярмо, 6 — колпак, 7 — основание, 8 — кронштейн, 9 — направляющий штырь, 10 — переведенный контакт, 11 — перекидной контакт, 12 — нормальный контакт, 13 — переведенный усиленный контакт, 14 — перекидной усиленный контакт, 15 — нормальный усиленный контакт;

— ПМШ-1400 (рис. 94) — 1 — ручка, 2 — якорь, 3 — катушка, 4 — постоянный магнит, 5 — ярмо, 6 — колпак, 7 — основание, 8 — кронштейн, 9 — направляющий штырь, 10 — переведенный контакт, 11 — перекидной контакт, 12 — нормальный контакт.

Механизм реле состоит из электромагнитной и контактной систем. Электромагнитная система собрана из двух сердечников с катушками, одного поляризованного якоря, ярма, двух постоянных магнитов и смонтирована на кронштейне, который закреплен на ме-

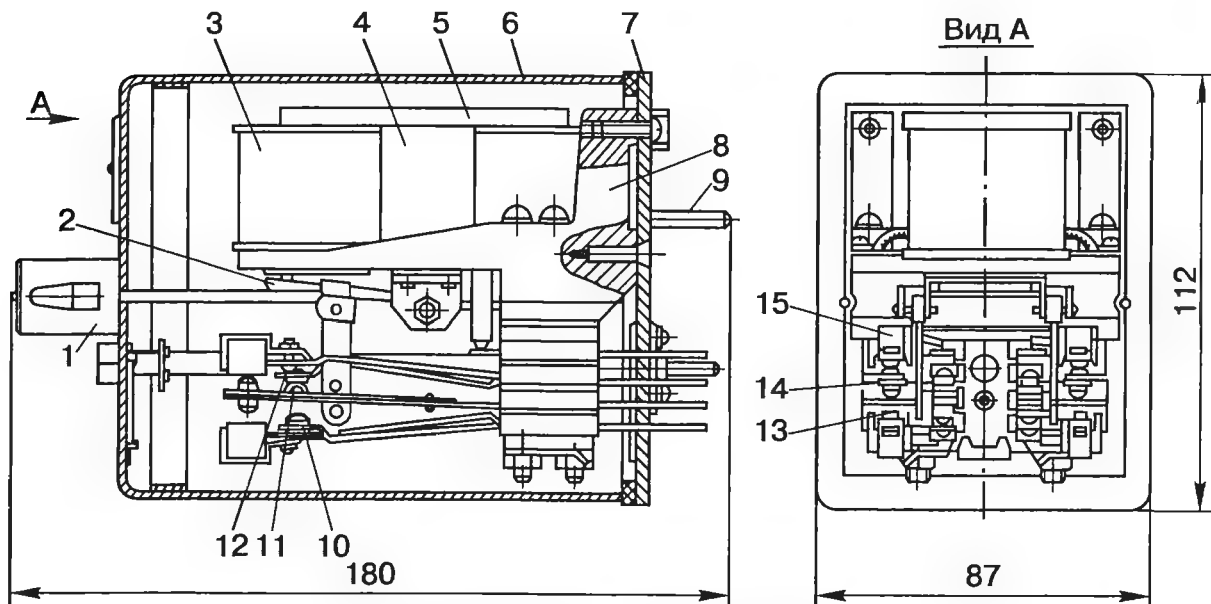


Рис. 93. Реле ПМПШ-150/150

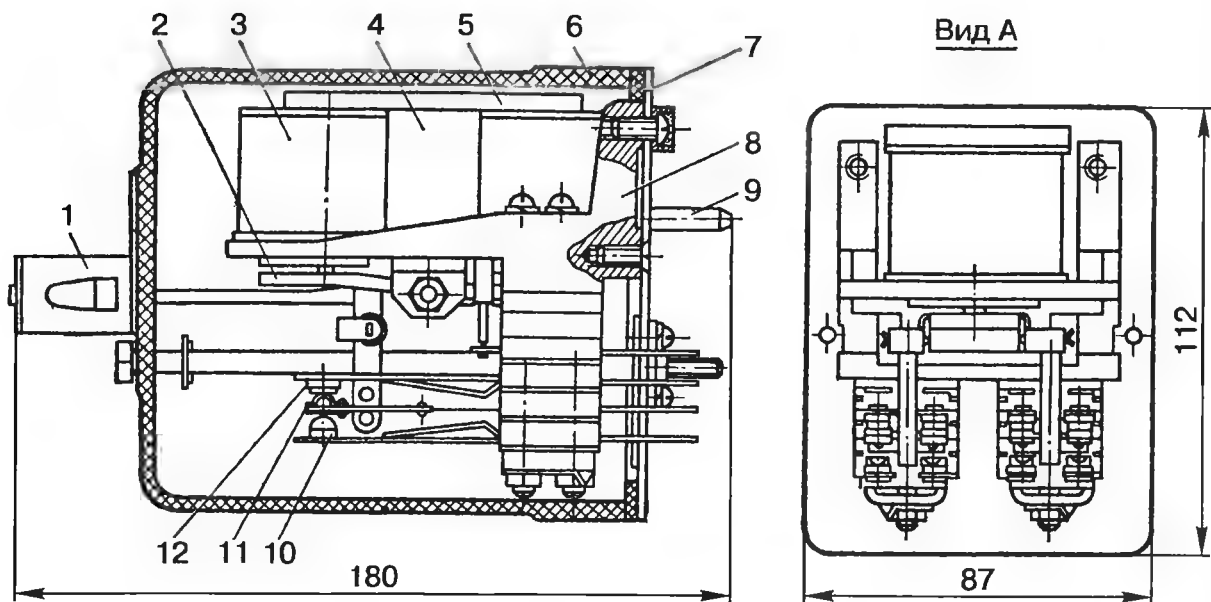


Рис. 94. Реле ПМШ-1400

таллическом основании. Контактная система собрана в две колонки, закрепленные на металлической планке, которая также укреплена на кронштейне реле.

Обмотки реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 (рис. 95, а) включаются отдельно. При подключении питания к клеммам 2—4 (плюс к выводу 4, минус к выводу 2) якорь реле занимает нормальное положение и замыкает контакты 111—112, 121—122, 131—132, 141—142. При подключении питания к выводам 1—3 (плюс к выводу 1, минус к выводу 3) якорь занимает переведенное положение и замыкает контакты 111—113, 121—123, 131—133, 141—143.

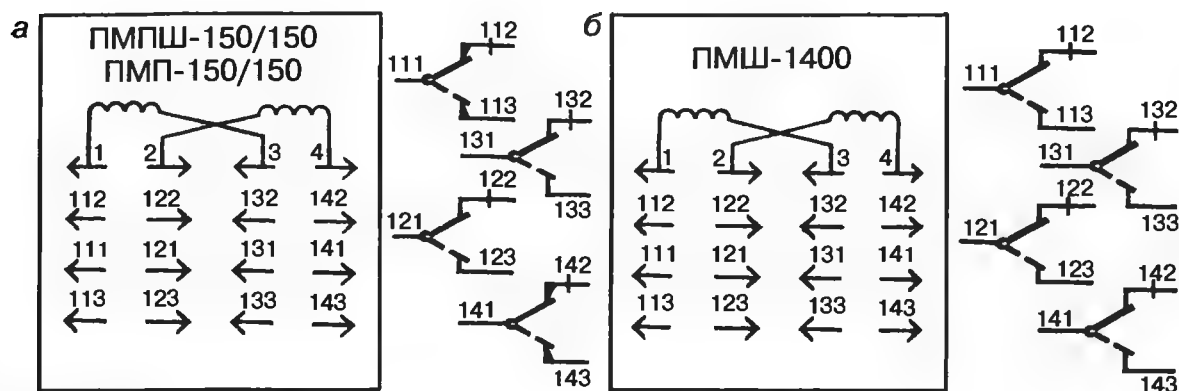


Рис. 95. Расположение контактов и схема обмоток реле (вид с монтажной стороны)

Обмотки реле ПМШ-1400 (рис. 95, б) включаются последовательно (на розетке реле устанавливается перемычка между выводами 2—3). При подключении питания к выводу 1—4 (плюс к выводу 4, минус к выводу 1) якорь реле занимает нормальное положение и замыкает контакты 111—112, 121—122, 131—132, 141—142.

Электрические характеристики реле типов ПМПШ-150/150, ПМП-150/150 и ПМШ-1400 при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 90%:

Номинальное напряжение, В	24
Напряжение перебрасывания якоря, В	10—16
Напряжение перегрузки, В	36
Сопротивление каждой из двух обмоток реле ПМПШ или ПМП, Ом	150
Сопротивление обмоток реле ПМШ-1400, Ом	2×700

Электрические характеристики реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 измеряются при раздельном включении катушек, а реле ПМШ-1400 — при последовательном.

Каждый из постоянных магнитов магнитной системы реле ПМПШ, ПМП должен иметь остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи не менее $65 \cdot 10^{-6}$ Вб (6500 Мкс), а реле ПМШ — не менее $50 \cdot 10^{-6}$ Вб (5000 Мкс). Магниты дугогашения реле ПМПШ, ПМП должны иметь остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи не менее $8 \cdot 10^{-6}$ Вб (800 Мкс).

После гарантийного количества срабатываний все электрические характеристики реле не должны отличаться от соответствующих первоначальных значений более чем на 15%.

Проверка напряжения перебрасывания якоря производится приборами класса точности не ниже 1,0. Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 1\%$. Магнитный поток постоянных магнитов измеряют флюксметром.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя испытательное

напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА) в течение 1 мин \pm 5 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать \pm 5%.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должно быть не ниже 50 МОм. При температуре +40°C и относительной влажности до 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 2 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более \pm 20% при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 132.

Таблица 132

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Провод		Число витков одной катушки
		марка	диаметр, мм	
ПМПШ-150/150, ПМП-150/150	150 \pm 10%	ПЭЛ	0,25	4500
ПМШ-1400	700 \pm 10%	ПЭВ1	0,16	9300

Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Механические характеристики поляризованных реле:

ПМПШ-150/150, ПМШ-1400
ПМП-150/150

Физический зазор между полюсом и притянутым до упора якорем, измеренный у края якоря, не менее, мм

0,15 0,30

Люфт якоря, мм:

по оси цапф

0,2—0,4

перпендикулярно оси цапф

0,05—0,12

Расстояние от нормальных и переведенных контактов до подвижных, не менее, мм:

усиленных

7,5

—

неусиленных

5,0

1,3

Нажатие на каждый контакт при любом крайнем положении якоря, не менее, Н (гс):

усиленный	0,45 (45)	—
неусиленный	0,25 (25)	0,3 (30)

Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм

0,4	0,2
-----	-----

Ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение контактов, не менее, мм

0,7

Осевое смещение контактных площадок, не более, мм

0,5

Люфт постоянного магнита, мм

0,1—0,6

После гарантийного количества срабатываний все механические характеристики реле ПМПШ и ПМП не должны отличаться от соответствующих первоначальных значений более чем на 20%, а у реле ПМШ-1400 нажатие на каждый контакт должно быть не менее 0,25 Н (25 гс); поперечный люфт якоря должен быть 0,05—0,2 мм; расстояние от нормальных и переведенных контактов до подвижных — не менее 1,1 мм при крайних положениях якоря; ход якоря, измеренный под штифтом и обеспечивающий скольжение контактов, — не менее 0,8 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 — два усиленных переключающих контакта, имеющих магнитное дутье (2 нупу), и два неусиленных переключающих контакта (2 нп).

Усиленные контакты 111—112—113, 141—142—143. Неусиленные контакты 121—122—123, 131—132—133.

Контактная система реле ПМШ-1400 — четыре переключающих контакта (4 нп). Все контакты являются неусиленными.

Схемы расположения контактов реле ПМПШ (ПМП) и ПМШ показаны на рис. 95.

Каждый усиленный контакт (из металлокерамического сплава, снабженный дугогасящим магнитом) реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 должен обеспечивать не менее 100 000 включений и 1000 выключений нагрузки постоянного тока 4 А, 240 В, а каждый неусиленный контакт (из металлокерамического сплава) этих же реле должен обеспечивать не менее 100 000 включений и выключений нагрузки постоянного тока 2 А, 24 В.

Переходное сопротивление контактов реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,15 Ом, с контактами розетки — не более 0,2 Ом.

После указанного гарантийного количества срабатываний переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,4 Ом.

Замкнутые контакты реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 15 А. Температура нагрева при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Температуру нагрева контактов измеряют термопарой.

Испытание контактов реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин током чередующейся полярности.

Каждый контакт реле типа ПМШ-1400 (нормальные и переведенные — угольные, подвижные — серебряные) должен обеспечивать не менее 400 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А, 24 В или цепей переменного тока 0,5 А, 220 В.

Переходное сопротивление контактов реле ПМШ-1400, измеренное без контактов розетки, должно быть не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,30 Ом.

После указанного гарантийного количества срабатываний переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,5 Ом.

Замкнутые контакты реле ПМШ-1400 при испытании должны выдерживать в течение 2 ч, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Испытание контактов реле ПМШ-1400 на длительную работу производится при частоте срабатывания 45—55 раз в 1 мин током чередующейся полярности.

Переходное сопротивление контактов реле ПМПШ-150/150, ПМП-150/150 и ПМШ-1400 измеряется методом вольтметра — амперметра при силе тока 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока (при отпущенном и притянутом до упора якоре) приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле после каждого отсчета.

Реле изготавливаются для следующих условий эксплуатации:

температура окружающего воздуха для штепсельных реле от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$, для нештепсельных реле — от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$;

относительная влажность окружающего воздуха для штепсельных реле до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$, для нештепсельных реле — до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$;

рабочее положение горизонтальное контактным набором книзу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле, мм:

ПМПШ-150/150 и ПМШ-1400

180×87×112

ПМП-150/150

125×72×100

Масса реле, кг:

ПМПШ-150/150

1,85

ПМП-150/150

1,4

ПМШ-1400

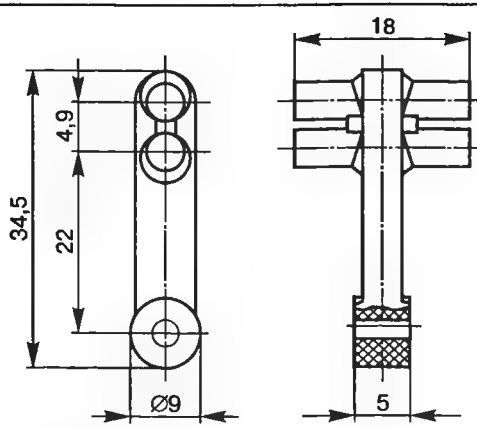
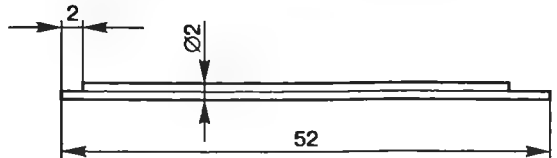
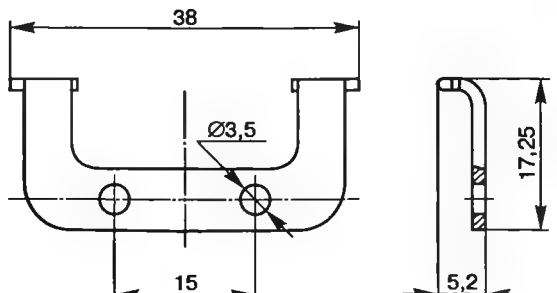
1,8

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПМПШ-150/150 приведен в табл. 133, реле ПМП-150/150 приведен в табл. 134, реле ПМШ-1400 приведен в табл. 135.

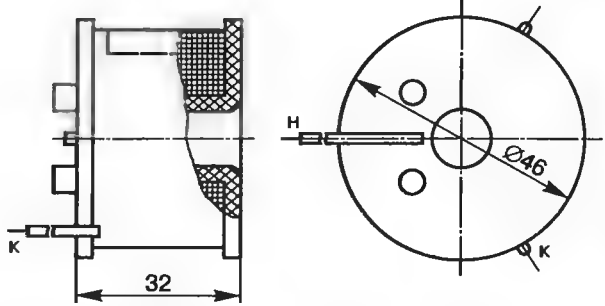
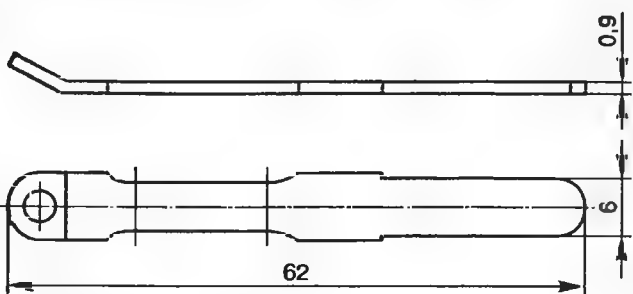
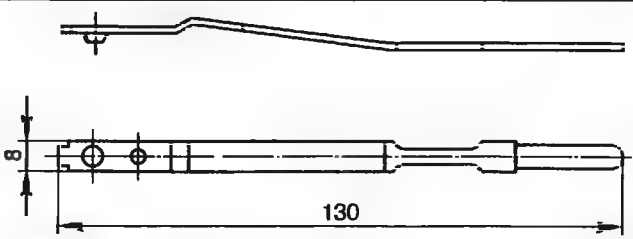
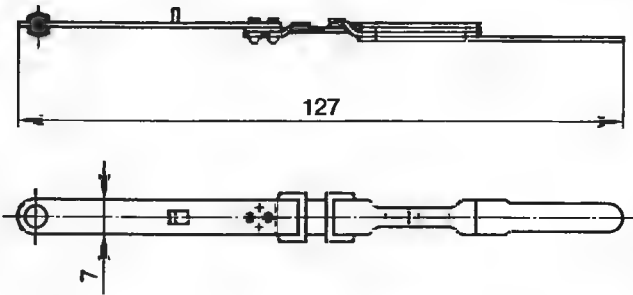
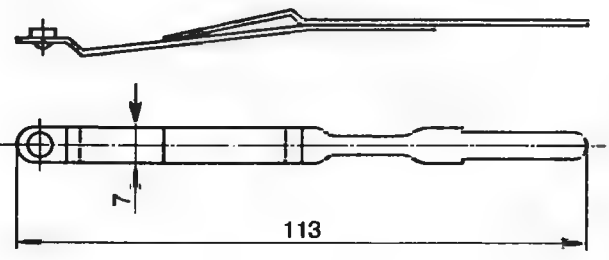
45. Запасные части реле ПМПШ-150/150, ПМПШМ-150/150, ПМПУШ-150/150

Таблица 133

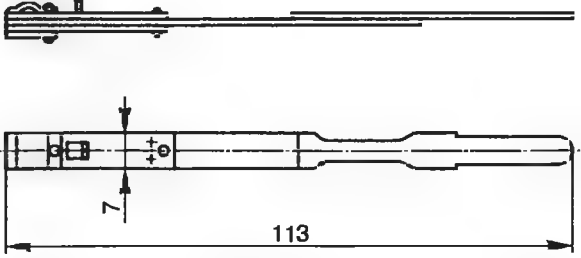
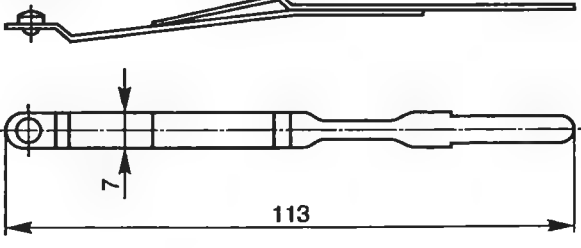
Перечень изнашивающихся деталей, узлов
реле ПМПШ-150/150, ПМПШМ-150/150, ПМПУШ-150/150

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	13856-00-01М	Фенопласт 03-010-02.	
2	Ось тяги	13856-00-04М	Бронза БрКМц.	
3	Скоба	13856-02-04М	Сталь 65Г, покрытие Хим. Н6.	

Продолжение табл. 133

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Катушка	14070-00-00	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭЛ Ø0,25 мм. Число витков — 4500, сопротивление — 150 Ом±10%</p>
5	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
6	Контакт усиленный неподвижный	13856-06-00	Пружина — латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — Ср Кд 86-14.	
7	Контакт перекидной усиленный с ножом крайний	13856-07-00М	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Ср Кд 86-14.	
8	Контакт с упорной пластиной верхний	13856-08-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Ср Кд 86-14.	

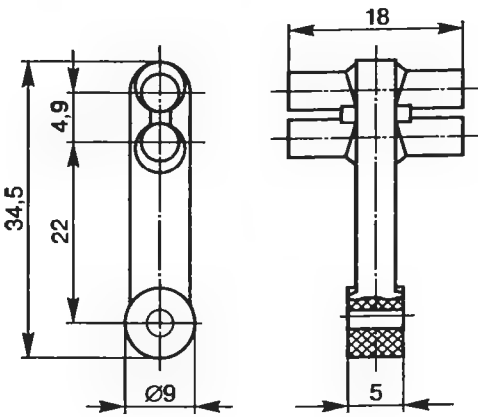
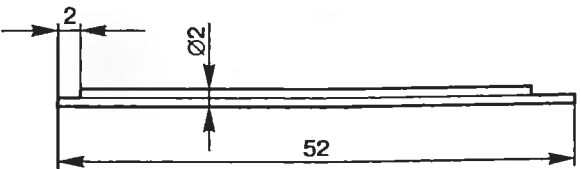
Продолжение табл. 133

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Контакт перекидной с ножом	13856-10-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
10	Контакт с упорной пластиной нижний	13856-12-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ, покрытие НЗ. Контакт — СрКд86-14	

46. Запасные части реле ПМПМ-150/150, ПМП-150/150, ПМПУ-150/150

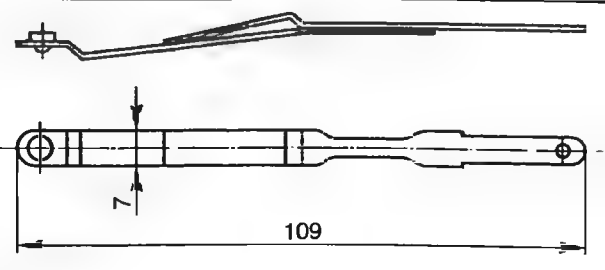
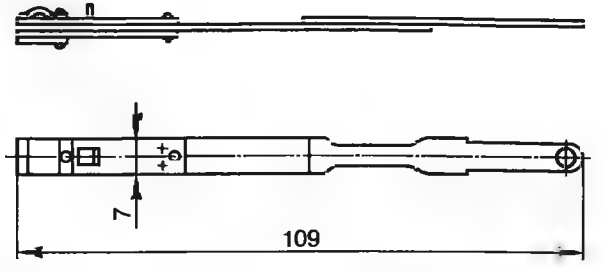
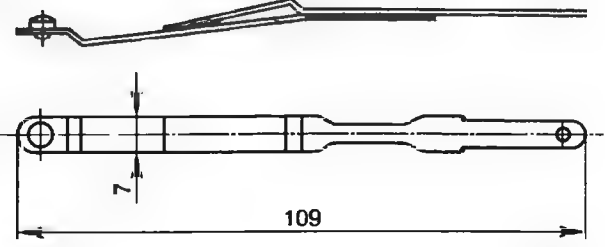
Таблица 134

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПМПМ-150/150, ПМП-150/150, ПМПУ-150/150

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	13856-00-01М	Фенопласт 03-010-02.	
2	Ось тяги	13856-00-04М	Бронза БрКМц.	

Продолжение табл. 134

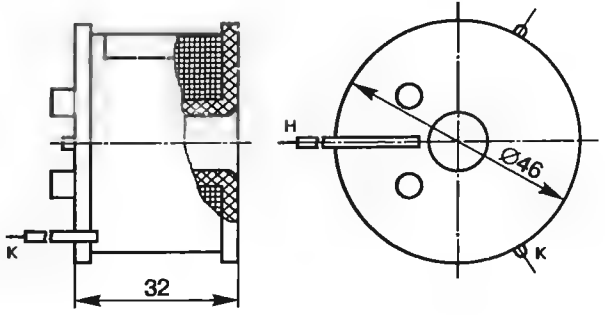
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Скоба	13856-02-04М	Сталь 65Г, покрытие Хим. Н6.	
4	Катушка	14070-00-00	Шпуля — фенoplast 03-010-02.	<p>Провод ПЭЛ Ø0,25 мм. Число витков — 4500, сопротивление — 150 Ом±10%</p>
5	Пластина	14071-01-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
6	Контакт усиленный неподвижный	24127-04-00	Пружина — латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.	
7	Контакт перекидной усиленный с ножом кривой	24127-05-00АМ	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Ср Кд 86-14.	

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Контакт с упорной пластиной верхний	24127-06-00	Пластина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Ср Кд 86-14.	
9	Контакт перекидной с ножом	24127-07-00	Пружина — бронза БрОФ. Контакт — серебро Ср 999.	
10	Контакт с упорной пластиной нижний	24127-08-00	Упорная пластина — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — СрКд86-14	

47. Запасные части реле ПМШ-1400

Таблица 135

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПМШ-1400

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Катушка	14070-00-00	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1 Ø0,16 мм. Число витков — 9300, сопротивление — 700 Ом±10%</p>

Продолжение табл. 135

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Контакт перекидной с ножом крайний	13955-26-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Серебро Ср 999.	
3	Контакт угольный с упорной пластиной	13955-19-00	Пружина упорная — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — графит-серебро ВАР112Д	
4	Контакт перекидной правый с ножом	13955-23-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Серебро Ср 999.	
5	Контакт перекидной левый с ножом	13955-29-00	Нож — латунь Л63, покрытие НЗ. Пластина — бронза БрОФ. Контакт — Серебро Ср 999.	
6	Пластина	13856-04-01	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

48. Реле поляризованные пусковые малогабаритные типов ПМПШМ-150/150, ПМПМ-150/150, ПМПУШ-150/150 и ПМПУ-150/150

Реле ПМПШМ-150/150 (черт. 13856.00.00М) и ПМПМ-150/150 (черт. 24127.00.00М) выпускались взамен реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 с 1973 по 1977 г.

С 1977 г. по настоящее время вместо реле ПМПШМ-150/150 и ПМПМ-150/150 выпускаются реле ПМПУШ-150/150 (черт. 24516.00.00) и ПМПУ-150/150 (черт. 24515.00.00).

Основными деталями реле ПМПУШ-150/150 (рис. 96) являются: 1 — ручка, 2 — якорь, 3 — катушка, 4 — постоянный магнит, 5 — ярмо, 6 — колпак, 7 — основание, 8 — кронштейн, 9 — направляющий штырь, 10 — переведенный контакт, 11 — перекидной контакт, 12 — нормальный контакт, 13 — усиленный переведенный контакт, 14 — усиленный перекидной контакт, 15 — усиленный нормальный контакт.

Электрические характеристики реле ПМПУШ-150/150 и ПМПУ-150/150 при нормальных климатических условиях:

- номинальное напряжение 24 В;
- напряжение переброса якоря 10—16 В;
- перегрузка 36 В.

Каждый усиленный контакт реле ПМПУШ-150/150, ПМПУ-150/150, ПМПШМ-150/150 и ПМПМ-150/150 обеспечивает не менее 1 000 000 включений и 10 000 выключений активной нагрузки постоянного тока 4 А при напряжении 240 В.

Каждый неусиленный контакт реле обеспечивает не менее 1 000 000 включений и выключений активной нагрузки постоянного тока 2 А при напряжении 24 В.

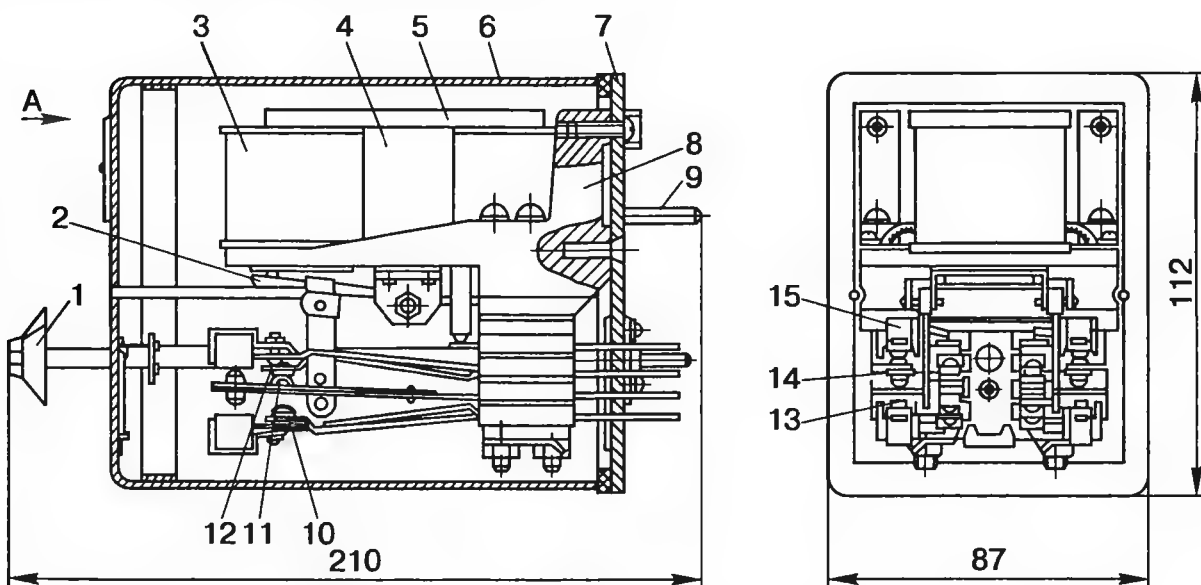


Рис. 96. Реле типа ПМПУШ-150/150

Люфт якоря должен соответствовать следующим значениям: продольный — не менее 0,07 мм и не более 0,5 мм; поперечный — не менее 0,02 мм и не более 0,08 мм.

Магниты дугогашения должны иметь остаточный поток в разомкнутой цепи у реле ПМПУШ-150/150 и ПМПУ-150/150 не менее $1 \cdot 10^{-5}$ Вб. Кроме провода марки ПЭЛ в этих реле применяется также провод марки ПЭВЛ.

Все остальные электрические, механические и другие характеристики реле аналогичны характеристикам реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150.

Расположение контактов и схема обмоток реле аналогична реле ПМПШ-150/150 и ПМП-150/150 (см. рис. 95, а).

Габаритные размеры реле, мм:

ПМПУШ-150/150	210×87×112
ПМПШМ-150/150	180×87×112
ПМПУ-150/150	125×72×100
ПМПМ-150/150	125×72×100

Масса реле, кг:

ПМПУШ-150/150	2,2
ПМПШМ-150/150	2,2
ПМПУ-150/150	1,4
ПМПМ-150/150	1,4

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ПМПШМ-150/150 и ПМПУШ-150/150 приведен в табл. 133, реле ПМПМ-150/150 и ПМПУ-150/150 приведен в табл. 134.

49. Реле напряжения полупроводниковое типа РНП

Реле РНП (черт. 36592.00) предназначено для контроля сети переменного тока с номинальным напряжением 110, 220, 380 В и аккумуляторной батареи 24 В. При работе от однофазной сети переменного тока реле РНП совместно с реле типа АШ2-1800 выполняет функции аварийного реле с высоким коэффициентом возврата.

Для проверки напряжения в трехфазной сети устанавливаются три реле РНП и одно реле АШ2-1800 (АШ2-1440). В этом случае одно реле РНП используется так же, как в однофазной сети, а два других — как ключевые элементы в последовательной схеме совпадения.

При работе от постоянного тока реле РНП применяется совместно с реле НМШ для управления режимом заряда аккумуляторной батареи, а также для контроля снижения напряжения батареи до минимально допустимого уровня.

Реле РНП размещено в корпусе реле типа НМШ. Коэффициент возврата (отношение напряжения отпущения к напряжению притяжения реле РНП) может регулироваться от 0,75 до 0,95.

Электрическая схема реле РНП показана на рис. 97.

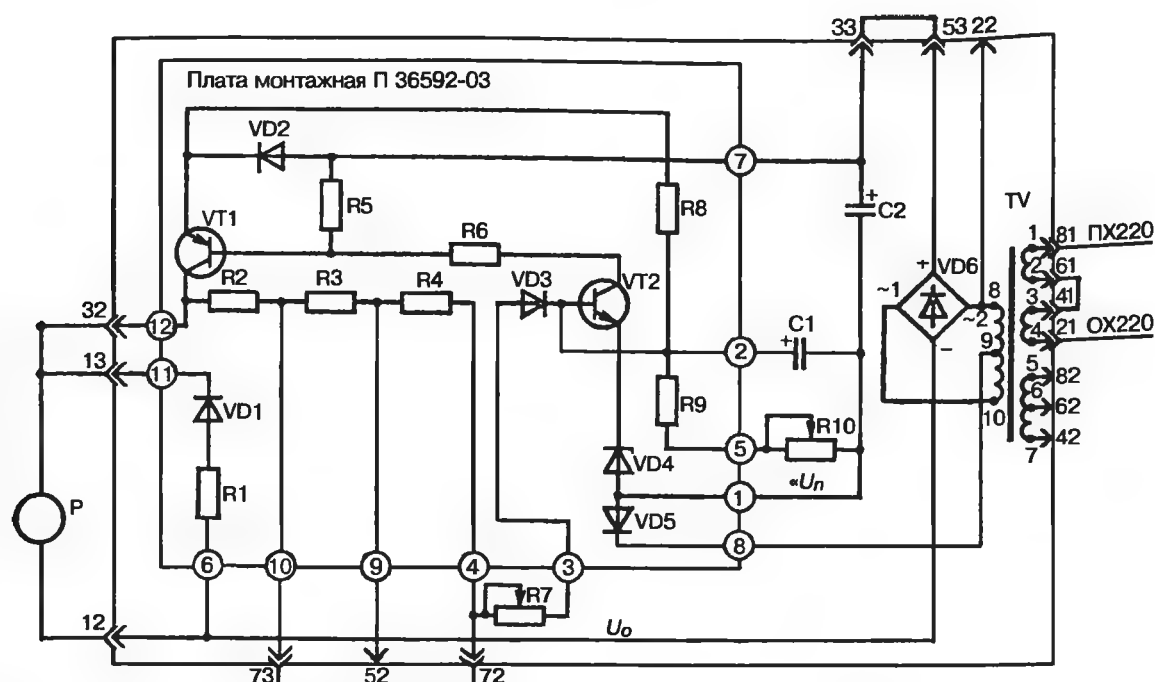


Рис. 97. Электрическая схема реле напряжения РНП

Наименование и тип элементов, примененных в реле РНП, приведены в табл. 136.

Намоточные данные трансформатора, примененного в реле РНП, приведены в табл. 137.

Электрические характеристики:

Номинальное напряжение питания контролируемой сети, В:

переменного тока частотой 50, 60 или 75 Гц: 110, 220, 380
постоянного тока 24

Номинальное выходное напряжение постоянного тока, В, при сопротивлении нагрузки, не менее, 900 Ом 24

Напряжение прямого опрокидывания (притяжения) при минимальном сопротивлении резистора R10, В:

при включении РНП на номинальное напряжение 220 В переменного тока 185

при включении РНП по постоянному току 20

Реле РНП, включенное на номинальное напряжение 220 В переменного тока, имеет следующие пороговые значения, В:

прямого опрокидывания (притяжения) 198

обратного опрокидывания (отпускания) 187

Мощность, потребляемая реле РНП с включенным на выходе реле НМПШ2-900 при питании от сети переменного тока, не более, ВА 3

Таблица 136

Наименование и тип элементов, примененных в реле РНП

Условное обозначение элементов на рис. 97	Наименование элементов	Тип элементов
R1	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-1 кОм \pm 10%
R2	Резистор	МЛТ-0,5-3,3 кОм \pm 10%
R3	Резистор	МЛТ-0,5-1,2 кОм \pm 10%
R4	Резистор	МЛТ-0,5-6,8 кОм \pm 10%
R5	Резистор	МЛТ-0,5-1,8 кОм \pm 10%
R6	Резистор	МЛТ-1-1,5 кОм \pm 10%
R7	Резистор	ППБ-2В-3,3 кОм \pm 10%
R8	Резистор	МЛТ-1-1,2 кОм \pm 10%
R9	Резистор	МЛТ-0,5-330 Ом \pm 10%
R10	Резистор	ППБ-2В-1 кОм \pm 10%
C1	Конденсатор	К50-35-16-220 мкФ вместо К50-20-16-200
C2	Конденсатор	К50-35-16-220 мкФ вместо К50-20-16-200
VD1, VD2	Диод	Д237Ж вместо Д226Б
VD3	Диод	Д223
VD4	Стабилитрон	Д814А
VD5	Диод	Д226Б
VD6	Выпрямитель кремниевый	КД243Г (4 шт.) вместо КЦ-402В
VT1	Транзистор	МП26Б или П307В
VT2	Транзистор	КТ630А (вместо П307В)
TV	Трансформатор	Черт. 36592-02

Пороговые значения напряжения прямого и обратного опрокидывания не должны изменяться более $\pm 0,02 U_n$ при переключении реле РНП с номинального напряжения питания 220 В на 110 и 380 В. Нестабильность пороговых значений напряжений постоянного тока не должна быть более $\pm 2\%$ при рабочих температурах от -40 до $+60^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+25^\circ\text{C}$.

Изоляция реле РНП между контактами колодки и корпусом, между выводами первичной обмотки трансформатора и остальными выводами монтажа должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока 2000 В частотой 50 Гц без пробоя и явлений разрядного характера при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Таблица 137

Намоточные данные трансформатора реле РНП

Выводы трансформатора	Число витков	Диаметр провода, мм	Марка провода	Сопротивление постоянному току, не более, Ом
1—2	2000	0,1	ПЭВ-2	400
3—4	2000	0,1	ПЭВ-2	440
5—6	2000	0,1	ПЭВ-2	510
6—7	910	0,1	ПЭВ-2	250
8—9	320	0,35	ПЭВ-1	8
9—10	320	0,35	ПЭВ-1	9

Сопротивление изоляции между контактами колодки, соединенными между собой и корпусом, должно быть не менее: в нормальных климатических условиях — 50 МОм, при относительной влажности 98% и температуре +25°C — 3 МОм.

Реле РНП изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до +60°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98% при температуре ±25°C.

Габаритные размеры реле 200×87×112 мм; масса — 1,35 кг.

50. Реле контроля скорости типа РКС-5

Реле контроля скорости РКС-5 предназначено для работы в метрополитенах в цепях контроля скорости при напряжении питания 110—130 В переменного тока с временем обратного замедления 1 с +10%.

Реле РКС-5 (черт. 7584-00МЧ) изготавливается на базе штепсельного реле типа НМШМ2-1500, изменив схему включения реле. Схема реле РКС-5 приведена на рис. 3.53. В схеме применены и смонтированы в корпус реле: *VD1*, *VD2* — диоды Д226Б (КД-105Б); *R* — резистор МЛТ-2-1-5,6 кОм (подбирается при настройке). Номинальное напряжение переменного тока 120 В подается на выводы 1—3. Напряжение притяжения — не более 85 В, напряжение отпадания — не менее 20 В. Перегрузка — 150 В. Выводы 2—4 предназначены для измерения напряжения непосредственно на катушке реле.

Обмоточные данные, переходное сопротивление контактов, электрическая прочность и сопротивление изоляции, габаритные размеры и масса реле РКС-5 те же, что и у ранее описанного реле НМШМ2-1500.

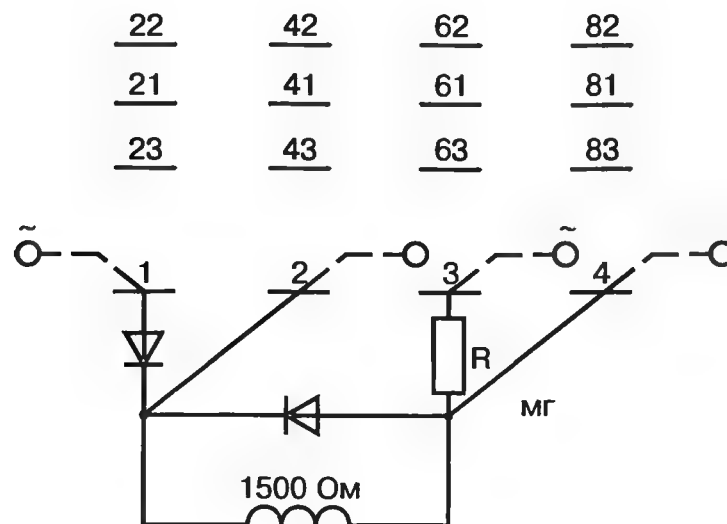


Рис. 98. Электрическая схема реле типа РКС-5

Следует отметить, что ранее, когда применялся для намотки катушек провод марки ПЭЛ и выпускались реле НМШМ2-1750, то реле РКС-5 изготавливалось на базе реле НМШМ2-1750. Характеристики реле РКС-5 на базе реле НМШМ2-1750 те же, что и у вышеописанного реле РКС-5 на базе реле НМШМ2-1500. Это достигалось путем подбора резистора R при настройке от 1 до 5,6 кОм.

51. Реле контроля скорости типа РКС-6

Реле контроля скорости типа РКС-6 предназначено для работы в метрополитенах при стабилизированном напряжении питания 127 В переменного тока с временем прямого замедления 1 с $\pm 10\%$.

Реле РКС-6 (черт. 7-589-00) изготавливается на базе штепсельного реле типа НМШМ2-3000(3500) или НМШ2-4000, изменив схему включения реле. Схема реле РКС-6 приведена на рис. 3.54. В схеме применены и вмонтированы в корпус реле: VD — диод Д226Б (КД105Б); C — конденсатор типа К50-12; 200 мкФ, 50 В; R — резистор МЛТ-2 от 5,1 до 10 кОм (подбирается при настройке).

Номинальное напряжение питания переменного тока 127 В подается на контакты 1—4, перемычка устанавливается между контактами 2—3.

Напряжение притяжения реле не более 100 В, напряжение отпадания — не менее 30 В. Перегрузка — 150 В. Прямое замедление при напряжении 127 В — 1 с $\pm 10\%$.

Обмоточные данные, переходное сопротивление контактов, электрическая прочность и сопротивление изоляции, габаритные размеры и масса реле РКС-6 те же, что и у ранее описанных соответственно реле НМШМ2-3000 (3500) или НМШ2-4000. Электрические ха-

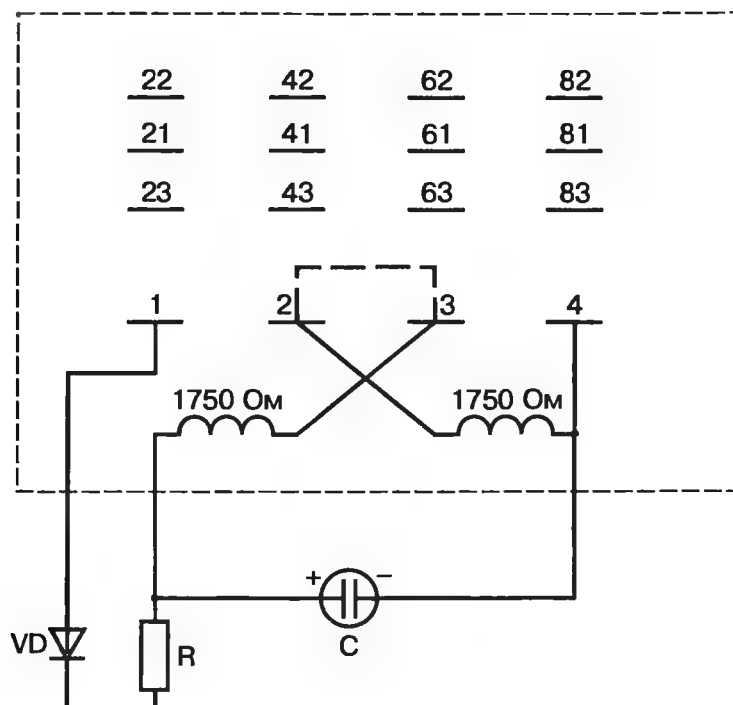


Рис. 99. Электрическая схема реле типа РКС-6

характеристики реле РКС-6 соответствуют вышеуказанным, независимо на базе какого реле они изготовлены. Это достигалось путем подбора резистора R при настройке от 5,1 до 10 кОм.

52. Реле контроля скорости типа УРКС

Реле УРКС предназначено для работы в качестве реле контроля скорости на открытых участках метрополитенов при напряжении питания 120 В переменного тока с временем обратного замедления, которое регулируется для каждого реле индивидуально в пределах 1—1,5 с.

Реле УРКС изготавливается на базе типового штепсельного реле типа НМШ2-3000, изменив схему включения реле. Схема реле УРКС приведена на рис. 100. В схеме применены и смонтированы в корпус реле: VD — диод Д226; C — конденсатор К50-12; 100-200 мкФ (подбирается при настройке); 50 В; $R1$ — резистор МЛТ-2; 5—6 кОм (подбирается при настройке); $R2$ — резистор МЛТ-2; 300 Ом-100 кОм (подбирается при настройке).

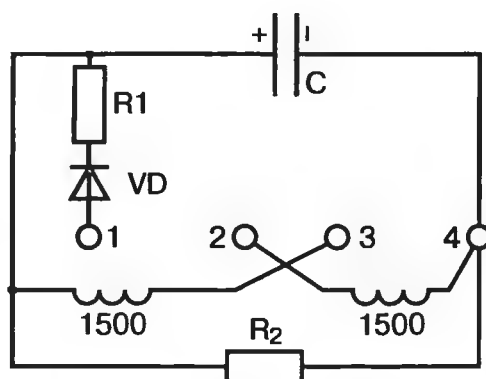


Рис. 100. Электрическая схема реле типа УРКС

Напряжение питания переменного тока 120 В подается на контакты 1—4, перемычка устанавливается между контактами 2—3.

Напряжение притяжения реле — не более 85 В, напряжение отпадения — не менее 20 В. Перегрузка — 150 В. Обратное замедление при напряжении 120 В — 1—1,5 с для каждого реле индивидуально.

Обмоточные данные, переходное сопротивление контактов, электрическая прочность и сопротивление изоляции, габаритные размеры и масса реле УРКС те же, что и у ранее описанного реле НМШ2-3000.

53. Реле типа ФСР

Реле ФСР предназначено для работы в метрополитенах в однолучевой схеме контроля скорости.

Реле ФСР (черт. 7-587-00) изготавливается на базе типового реле НМВШ2-900/900 (НМВШ2-1000/1000), изменив схему включения реле. Схема реле ФСР приведена на рис. 101. В схеме применены и вмонтированы в корпус реле: *VT* — транзистор П213 (П215); *VD1-VD4*, *VD5* — диоды Д226Б (КД105Б); *C* — конденсатор типа К50; 100 мкФ; 50 В; *R1* — резистор МЛТ-0,5; 35-40 Ом; *R2* — резистор МЛТ-0,5; 270-330 Ом; *R3* — резистор МЛТ-0,5; 100 Ом. Величины *R1* и *R2* подбираются при настройке.

Электрические характеристики реле ФСР по переменному току (выводы 51—71; перемычки 1—11, 4—72, 1—2, 3—4): напряжение притя-

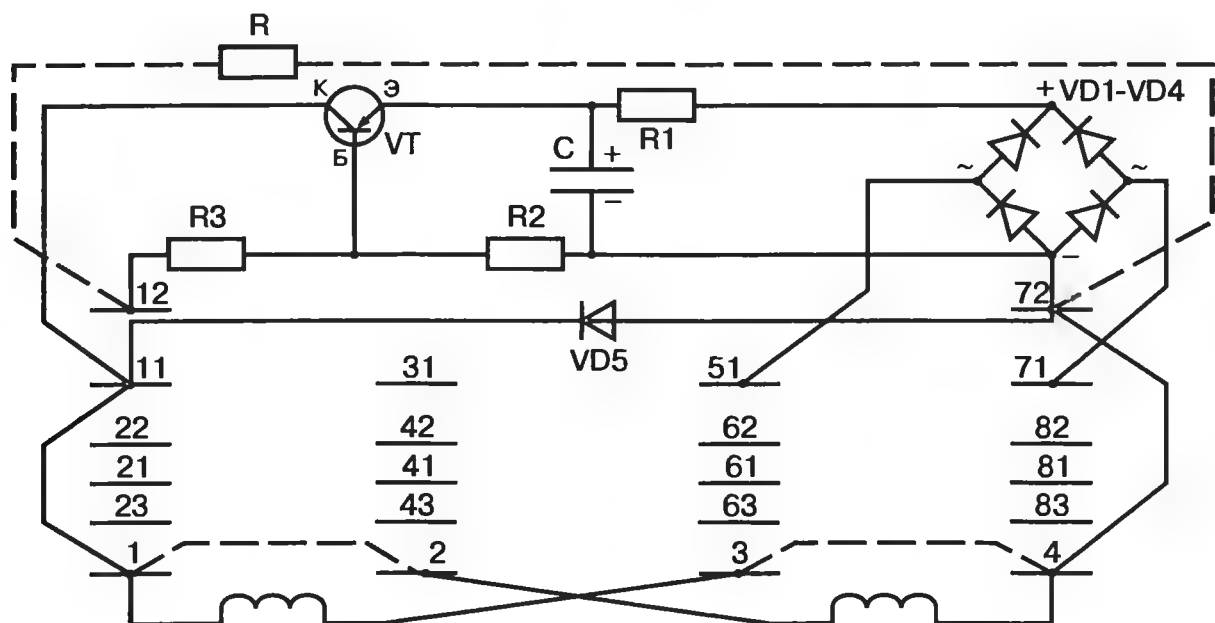


Рис. 101. Электрическая схема реле типа ФСР

жения — не более 12 В; напряжение отпадания — не менее 50% от полного подъема; замедление при напряжении 12 В — не более 0,35 с. Испытание реле ФСР по переменному току производится с подключенным сопротивлением 3 кОм на клеммы 12—72 — при этом реле должно притягивать свой якорь при норме подъема, — а также при снятом сопротивлении 3 кОм — при этом реле не должно возбуждаться.

Электрические характеристики реле ФСР по постоянному току (выводы 1—4; перемычки 1—2, 3—4): напряжение притяжения — не более 8,0 В; напряжение отпадания — не менее 50% от полного подъема. Электрические характеристики реле ФСР по постоянному току не являются обязательными, а даны как вспомогательные для обеспечения регулировки.

Электрические и временные характеристики реле ФСР, измеренные при температуре окружающей среды +40°C и относительной влажности 70%, не должны отличаться от вышеуказанных величин более чем на 20%.

Обмоточные данные, переходное сопротивление контактов, электрическая прочность и сопротивление изоляции, габаритные размеры и масса реле ФСР те же, что и у ранее описанного реле НМВШ2-900/900 (НМВШ2-1000/1000).

54. Розетки штепсельные к малогабаритным реле НМШ III поколения

Конструкция штепсельной розетки к малогабаритным реле приведена на рис. 102.

Номера чертежей и масса розеток для реле группы НМШ различных типов приведены в табл. 138.

Таблица 138

Номера чертежей и масса розеток реле группы НМШ

Тип реле, блока	Номер чертежа розетки	Масса, кг
НМШ1, НМШМ1, НМШТ	13553.00.00Б	0,24
НМШ2, НМШМ2, НМШ3, НМПШ2-400, НМПШ3-0,2/220, НМПШ-0,3/90	13707.00.00	0,22
НМШ-4, НМШМ4, НМПШ-1000	24056.00.00	0,24
НМВШ2-1000/1000	13726.00.00	0,22
АНШ2, АНШМ2, АНШМТ, АНШ5	24150.00.00	0,22

Продолжение табл. 138

Тип реле, блока	Номер чертежа розетки	Масса, кг
АШ2, АУШ2	24164.00.00	0,22
АПШ	24255.00.00	0,22
АОШ2-180/0,45, АОШ2-1, АНВШ2	24165.00.00	0,22
АСШ2	24309.00.00	0,22
ОМШ2-40	24279.00.00	0,22
ОМШМ-1	24054.00.00	0,22
КМШ, ПМПШ	13854.00.00	0,22
ИМШ, ИМВШ	25502.00.00А	0,21

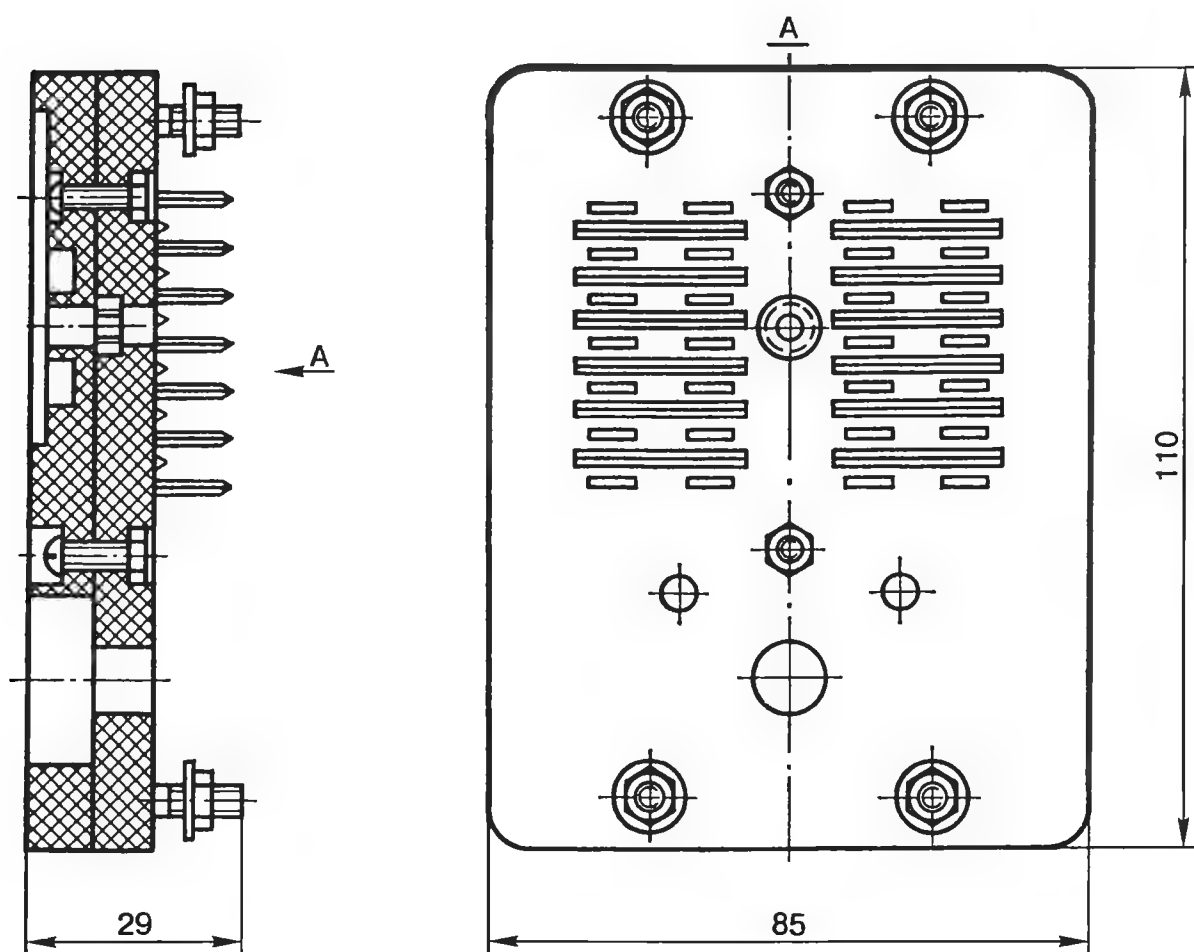


Рис. 102. Штепсельная розетка к малогабаритным реле и блокам

Перечень изнашивающихся деталей, узлов розетки штепсельной к малогабаритным реле НМШ III поколения приведен в табл. 139.

Перечень изнашивающихся деталей, розетки 13553-00-00^Б
для реле типа НМШ

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пружина штепсельная	13553-00-02	Бронза БрОФ, покрытие СрЗ.	
2	Пружина	13553-00-03	Бронза БрОФ.	

Раздел V

РЕЛЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ НШ II ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения

Штепсельные реле группы НШ относятся к реле I класса надежности и предназначены для установки как на стативах, так и в релейных шкафах. Их серийное производство начато в 1954—1955 гг. Реле модернизировались в последующие годы. Наименование типа реле состоит из букв, обозначающих конструктивный тип реле и временные его характеристики, и цифр, показывающих число контактных групп и сопротивление катушек реле.

По роду управляющего тока штепсельные реле разделяются на реле постоянного, переменного и постоянного и переменного тока. В зависимости от конструкции штепсельные реле изготавливают следующих типов:

постоянного тока:

- НШ — нейтральные штепсельные нормальнодействующие;
- НШ1М — нейтральные штепсельные медленнодействующие;
- НПШ — нейтральные пусковые штепсельные;
- КШ — комбинированные штепсельные;
- СКШ — комбинированные штепсельные с самоудерживающей контактной системой;
- СКПШ — комбинированные пусковые штепсельные реле с самоудерживающей контактной системой;

переменного тока:

- ДСШ — двухэлементные секторные;

постоянного и переменного тока:

- НВШ — нейтральные штепсельные с выпрямительными приставками;
- ОШ — огневые штепсельные.

Штепсельные розетки в комплект не входят и заказываются отдельно.

2. Реле нейтральные штепсельные постоянного тока типов НШ и НШ1М

Реле предназначены для осуществления различных электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Штепсельные реле НШ1 и НШ1М изго-

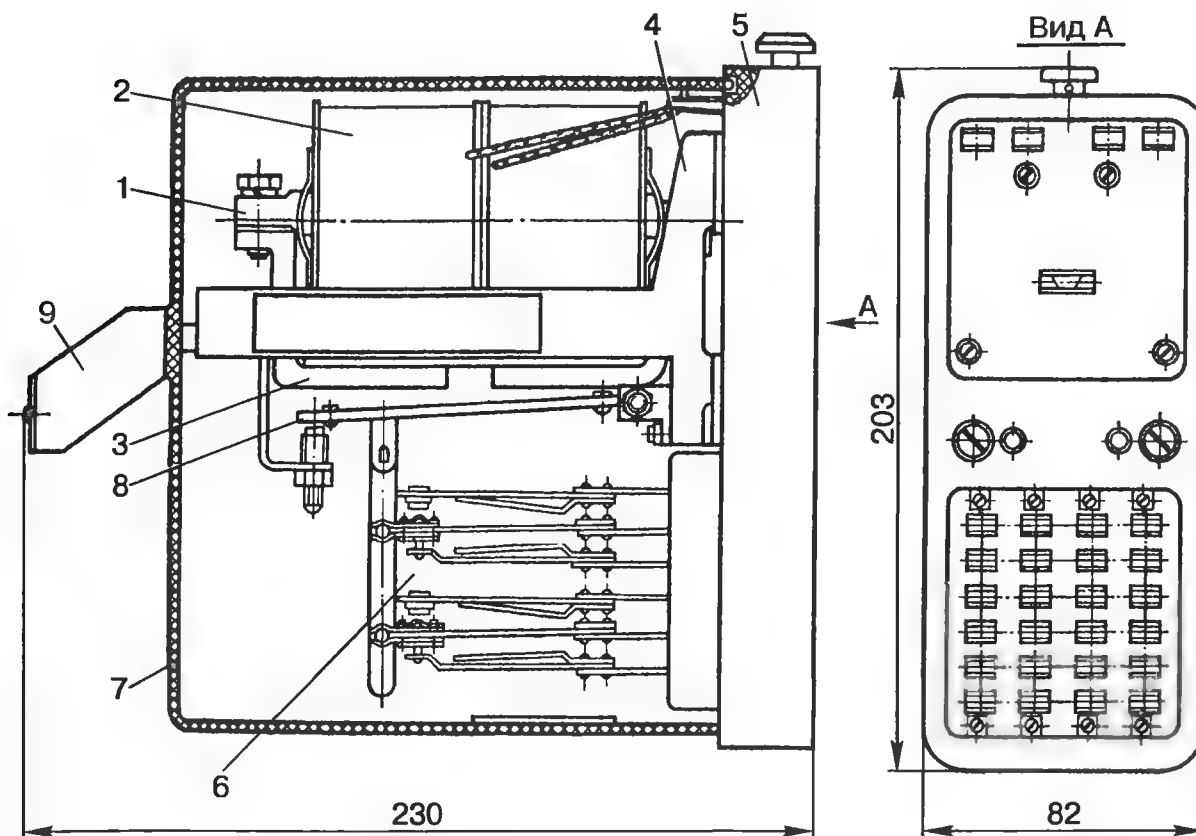


Рис. 103. Реле типа НШ

товляют по черт. 2168.00.00В; НШ2-2 — по черт. 24130.00.00; НШ2-40 — по черт. 24018.00.00, НШ2-2000 — по черт. 24018.00.00.

Основными деталями реле НШ (рис. 103) являются: 1 — сердечник, 2 — катушка, 3 — полюсные наконечники, 4 — кронштейн, 5 — основание, 6 — контактная система, 7 — колпак, 8 — якорь, 9 — ручка. Реле постоянного тока являются электромагнитными двухпозиционными. Обмотки реле типа НШ размещены на двух шпулях, изготовленных из пластмассы.

Медленнодействующие реле типа НШ1М отличаются от нормальнодействующих наличием между сердечником и катушкой медной гильзы, которая, являясь короткозамкнутым витком, при обесточивании реле обеспечивает замедление отпускания якоря. С этой же целью на катушках медленнодействующих реле типа НШ1М намотана дополнительная короткозамкнутая обмотка из 2000 витков провода марки ПЭЛ диаметром 0,25 мм.

Схемы соединения обмоток реле показаны на рис. 104. При последовательном соединении обмоток на розетке реле устанавливается перемычка между выводами 2—3.

Электрические и временные характеристики реле при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 140.

Напряжение полного притяжения якоря, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно превышать напряже-

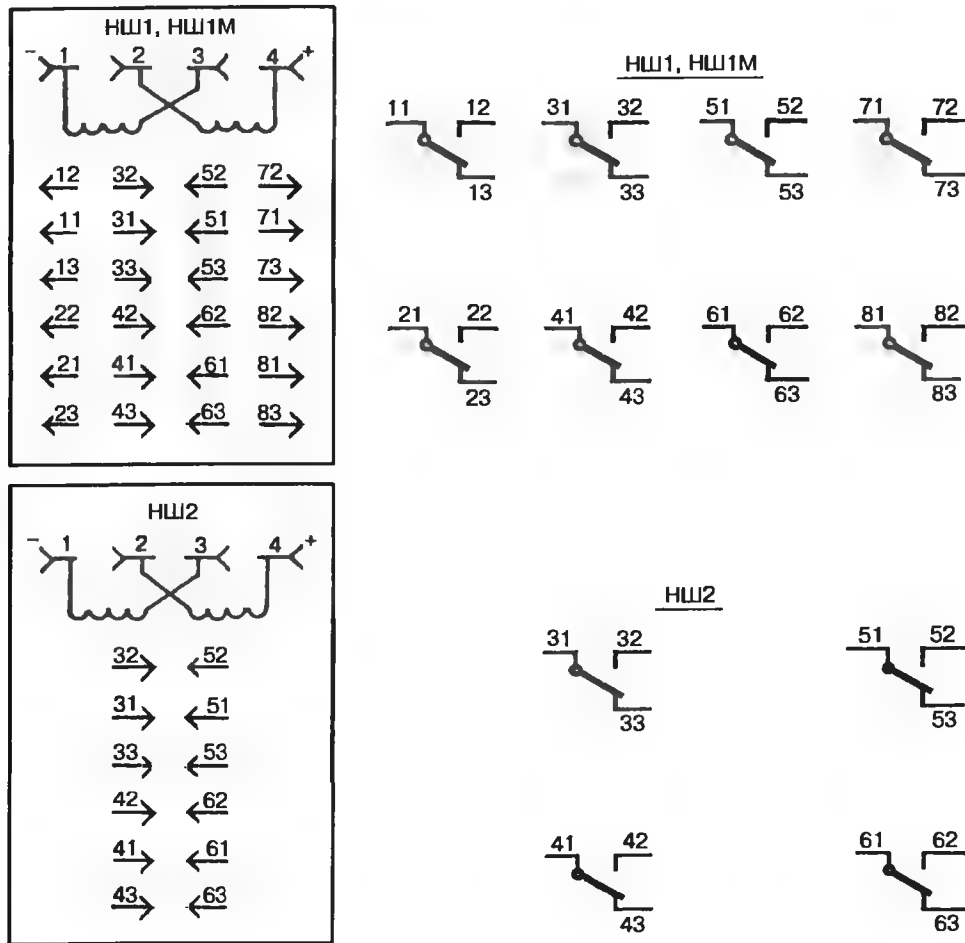


Рис. 104. Расположение контактов и схема включения обмоток реле НШ1, НШ1М и НШ2 (вид с монтажной стороны)

ние, измеренное при прямой полярности, более чем на 25%. Напряжения (токи) притяжения и отпускания якоря проверяются приборами класса точности не ниже 1,0.

Проверка временных характеристик реле производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$. Отсчет времени замедления якоря реле на отпускание производится с момента выключения питания обмотки до момента размыкания замыкающих контактов.

Сопротивление обмоток реле постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Пересчет измеренного значения сопротивления $R_{об\ t}$ на сопротивление $R_{об\ 20}$ при температуре $+20^\circ\text{C}$ производится по формуле:

$$R_{об\ 20} = \frac{R_{об\ t}}{1 + \alpha\Theta},$$

где Θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака плюс—минус ($\Theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004\text{ град}^{-1}$).

Таблица 140

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Соединение обмоток реле	Сопротивление обмоток, Ом	Напряжение, В			Замедление на отпускание якоря, с	
			отпускания якоря, не менее	полного притяжения якоря, не более	перегрузки	при напряжении 9,5 В	при напряжении 12 В
НШ1-2	Последовательное	2	0,055 А	0,170 А	0,680 А	—	—
НШ1-400/30	Раздельное	400 30	2,5 0,6	8,0 2,2	32,0 9,0	— —	— —
НШ1-800	Последовательное	2×400	2,5	8,0	32,0	—	—
НШ1-2000	Последовательное	2×1000	3,0	12,0	36,0	—	—
НШ1-9000	Последовательное	9000	10,0	40,0	144	—	—
НШ1М-200/30	Раздельное	200 30	2,0 0,55	7,5 2,0	30,0 8,0	0,3 —	0,3 —
НШ1М-400	Последовательное	2×200	2,0	7,5	30,0	0,55	0,6
НШ1М-200/400	Раздельное	200 400	2,0 2,1	7,5 7,8	30,0 30,0	0,3 —	0,3 —
НШ2-2*	Одна катушка	1×2	0,055 А	0,135 А	0,540 А	—	—
НШ2-40	Последовательное	2×20	0,3	1,2	4,5	—	—
НШ2-2000	Последовательное	2×1000	2,2	7,5	30,0	—	—
* Характеристики для реле НШ2-2 приведены по току. Фактическое значение тока отпускания якоря реле НШ2-2 должно быть не менее 50% фактически измеренного тока полного притяжения.							

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие данным, указанным в табл. 140.

После 400 000 гарантийных срабатываний нормальнодействующих и 200 000 гарантийных срабатываний медленнодействующих реле полный подъем не должен превышать более чем на 5%, а отпускание не должно быть ниже чем на 10% значений, указанных в табл. 140.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом.

Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин \pm 5 с.

Погрешность измерения испытательного напряжения переменного тока не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должно быть не ниже 200 МОм.

При температуре +40°C и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре +20°C должны соответствовать значениям, указанным в табл. 140.

Механические характеристики реле:

Физический зазор, т. е. зазор между полюсом и якорем, после покрытия их защитным слоем, не менее, мм:

для НШ2-2 0,7

для всех остальных типов нормальнодействующих 0,3

для всех типов медленнодействующих 0,2

Упорно-контрольные штифты при притянутах якоря до упора не должны давать ему касаться поверхности полюсов. Для устранения залипания якоря штифты должны выступать над его поверхностью, мм:

для НШ2-2 0,65 $^{+0,05}$

для всех остальных типов нормальнодействующих 0,25 $^{+0,05}$

для всех типов медленнодействующих 0,15 $^{+0,05}$

При отпавшем положении якоря зазор между ними и упорным винтом для всех типов реле, мм 0,4—1,0

Люфт в осях якоря для всех типов, мм:

перпендикулярно оси цапф 0,05—0,1

вдоль оси цапф 0,25—0,5

Расстояние от неподвижных до подвижных контактов, не менее, мм

1,3

Таблица 141

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки реле, Ом	Диаметр обмоточного провода марки ПЭЛ, мм	Число витков одной катушки	Примечание
НШ1-2	1±5%	1,25	500	—
НШ1-400/30	400±10% 30±5%	0,21 0,44	8600 2550	— —
НШ1-800	400±10%	0,23	8800	—
НШ1-2000	1000±10%	0,21	15800	—
НШ1-9000	4500±10%	0,1	22000	—
НШ1М-200/30	200±10% 30±5%	0,25 0,44	4500 2550	Поверх обмотки намотать 2000 короткозамкнутых витков проводом ПЭЛ Ø0,25 мм —
НШ1М-400	200±10%	0,25	4500	Поверх обмотки намотать 2000 короткозамкнутых витков проводом ПЭЛ Ø0,25 мм
НШ1М-200/400	200±10% 400±10%	0,25 0,21	4500 8600	То же —
НШ2-2	2±5%	1,25	1100	—
НШ2-40	20±10%	0,55	2200	—
НШ2-2000	1000±10%	0,21	15800	—

Нажатие на каждый из контактов, не менее,

Н (гс):

замыкающий

0,3 (30)

размыкающий

0,2 (20)

Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм

0,4

Скольжение угольных и серебряных контактов, не менее, мм

0,25

Контактное нажатие на ножи розетки, не менее, Н (гс)

1(100)

Якорь должен свободно, без заеданий, вращаться на центрах осевых винтов, которые не должны иметь эксцентриситета. Для проверки надле-

жит отвернуть на один оборот каждый винт и проследить с помощью калибра, не меняется ли физический зазор при вращении винта. Разность между наибольшим и наименьшим получающимся при этом физическом зазоре для всех типов, не более, мм

0,05

После 400 000 гарантийных срабатываний нормальнодействующих и 200 000 гарантийных срабатываний медленнодействующих реле нажатие на каждый из замыкающих контактов должно быть не менее 0,25 Н (25 гс), на каждый из размыкающих контактов — не менее 0,12 Н (12 гс), а расстояние от неподвижных контактов до подвижных — не менее 1,2 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле НШ1 и НШ1М — 8 фт; НШ2 — 4 фт. Нумерация контактов приведена на рис. 104.

Каждый контакт нормальнодействующих реле должен обеспечивать не менее 400 000, а медленнодействующих — не менее 200 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А, 12 В при безындукционной нагрузке.

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, то же с контактами розетки — не более 0,28 Ом;

— для размыкающих контактов (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом без контактов розетки и не более 0,06 Ом — с контактами розетки.

Выводы катушек и монтаж внутри реле выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

После 400 000 гарантийных срабатываний нормальнодействующих и 200 000 гарантийных срабатываний медленнодействующих реле переходное сопротивление каждого из замыкающих контактов должно быть не более 0,5 Ом без контактов розетки, а каждого из размыкающих контактов — не более 0,1 Ом.

Замкнутые контакты каждого реле должны выдерживать при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А.

Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на +100°C. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин.

Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяется через каждые 10 000 включений. После испытания реле должно удовлетворять указанным ранее нормам.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при крайних положениях якорей приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Условия эксплуатации. Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором книзу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле, мм:

НШ1	224×80×201
НШ2	230×82×203

Масса реле без розетки, кг:

НШ1	3,02
НШ2	3,67

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НШ1, НШ1М приведен в табл. 142, реле НШ2 приведен в табл. 143.

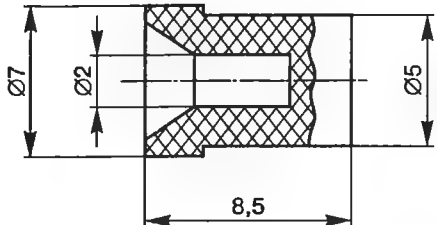
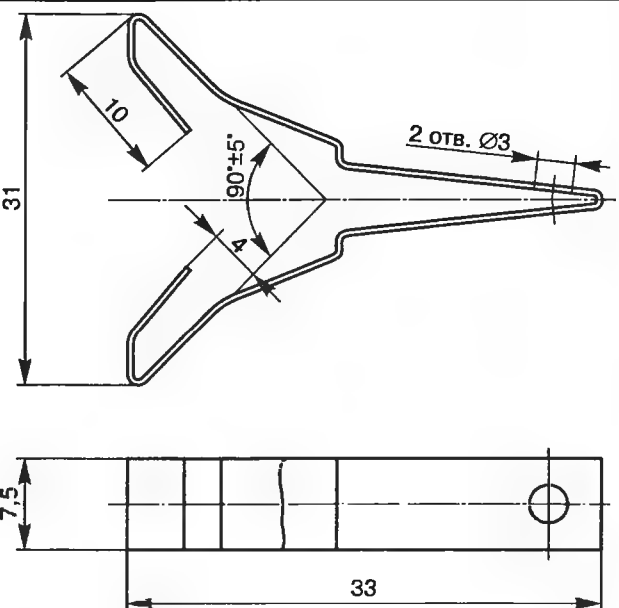
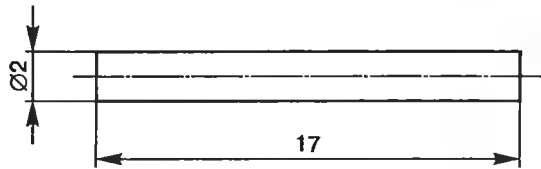
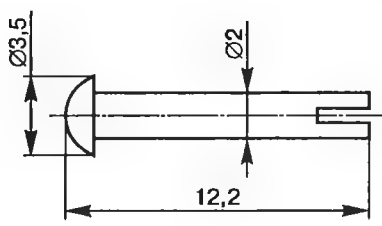
3. Запасные части реле НШ1 и НШ1М

Таблица 143

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НШ1 и НШ1М

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	2168-01-13 ^A	Фенопласт 03-010-02.	

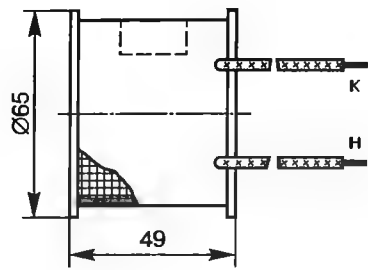
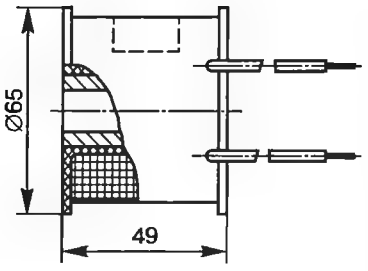
Продолжение табл. 142

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	

Продолжение табл. 142

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
7	Группа контактная	2168-10-00 ^А		
8	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
9	Якорь	2168-06-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 142

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла				
10	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.					
				Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
				Марка	Диаметр, мм			
				НШ1-2	ПЭЛ	1,25	500	1 ± 5%
				НШ1-800	ПЭЛ	0,25	9300	400 ± 10%
				НШ1-2000	ПЭЛ	0,21	15800	1000 ± 10%
				НШ1-9000	ПЭЛ	0,1	22000	4500 ± 10%
				НШ1М-200/30 НШ1-400/30	ПЭЛ	0,475	2600	30 ± 5%
				НШ1М-200/400 НШ1-400/30	ПЭВ-1	0,236	8800	400 ± 10%
11	Катушка	2169-00-00 тип II	Шпуля (гильза) — медь М2.					
				Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
				Марка	Диаметр, мм			
				НШ1М-400	ПЭЛ	0,25	4500+2000	200 ± 10%
				НШ1М-200/30				
				НШ1М-200/400				

4. Запасные части реле НШ2

Таблица 143

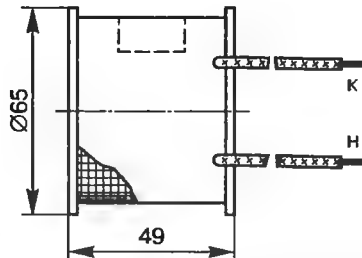
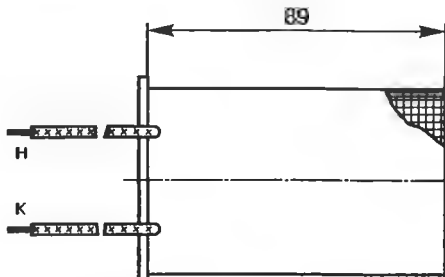
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НШ2

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	2168-01-13 ^A	Фенопласт 03-010-02.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	

Продолжение табл. 143

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
7	Группа контактная	2168-10-00 ^A		
8	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
9	Якорь	24018-30-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 143

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
10	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
НШ2-40		ПЭЛ	0,56	2200	20 ± 10%
НШ2-2000		ПЭЛ	0,21	15800	1000 ± 10%
11	Катушка	2169-00-00 тип VII	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
НШ2-2		ПЭЛ Ø1,25		1100	2 ± 5%

5. Реле нейтральное штепсельное постоянного тока с термическим элементом типа НШТ1-800

Реле НШТ1-800 предназначено для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, где необходимо иметь большое замедление на притяжение якоря реле, и изготавливается по черт. 24021.00.00А.

Реле постоянного тока типа НШТ1-800 является электромагнитным двухпозиционным. Оно представляет собой реле НШ1-800, внутри которого установлен термовключатель, состоящий из контактного тройника с пружинами из термобиметалла. На пружине намотана нагревательная обмотка. При замыкании электрической цепи ток поступает в нагревательную обмотку, в результате чего через 8—18 с замыкается контакт термовключателя и включает цепь обмотки

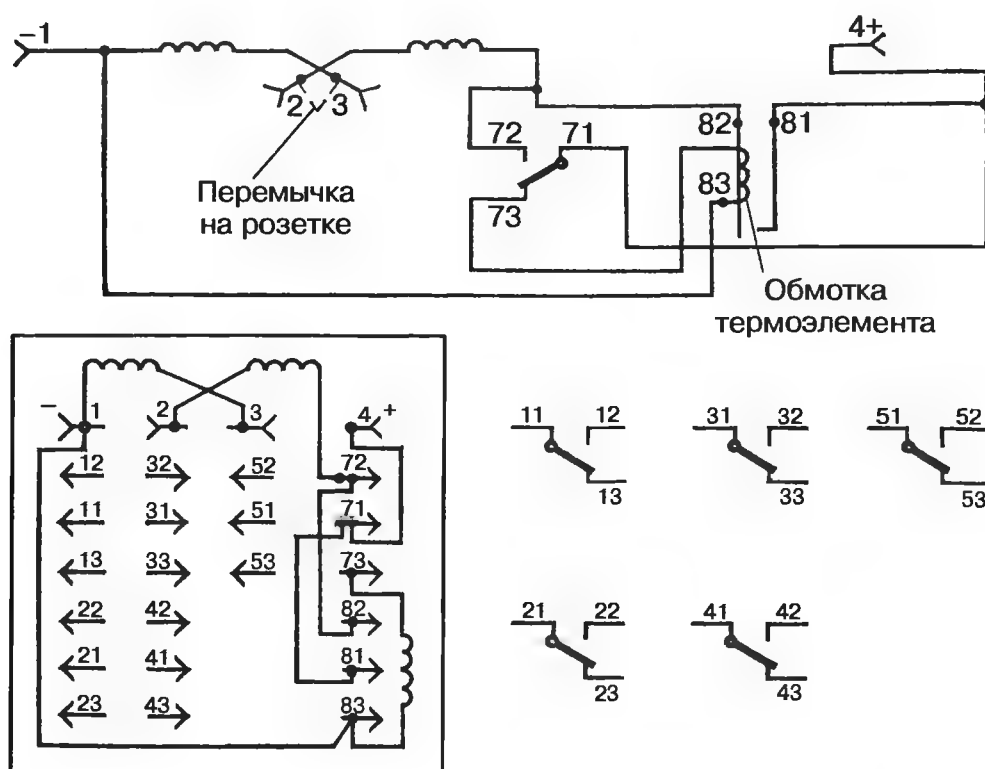


Рис. 105. Расположение контактов и схема включения обмоток реле НШТ1-800 (вид с монтажной стороны)

реле. После этого замыкаются фронтные контакты реле. Нагревательная обмотка выключается тыловым контактом реле.

Обмотки реле НШТ1-800 включаются последовательно установкой перемычки между выводами 2—3.

Схема включения обмоток реле показана на рис. 105.

Электрические и временные характеристики реле НШТ1-800 при относительной влажности воздуха до 80% и температуре +20°C:

Сопротивление обмоток реле, Ом	2×400
Напряжение отпускания якоря реле, не менее, В	2,5
Напряжение полного притяжения якоря, не более, В	8,0
Напряжение перегрузки, В	30,0
Время замедления на притяжение якоря при напряжении от 10,8 до 13,2 В, с	8—18

Обмоточные данные реле:

Сопротивление одной обмотки электромагнита реле, Ом	400±10%
Марка обмоточного провода	ПЭЛ
Диаметр обмоточного провода, мм	0,23
Число витков одной катушки	8800
Сопротивление нагревательной обмотки термоэлемента реле, Ом	24±10%

Марка провода нагревательной обмотки	нихром Х15Н60
Диаметр провода, мм	0,2
Длина провода, необходимого для одной нагревательной обмотки, мм	700

Контактная система реле НШТ1-800 — 5 фт. Реле имеет также один переключающий контакт термозлемента (1 фт). Схема включения обмоток реле и расположение контактов показаны на рис. 105.

Контакты термовключателя нормально разомкнуты, и зазор между ними должен быть не менее 0,5 мм.

Габаритные размеры реле 224×80×201 мм; масса реле без розетки — 3,62 кг.

Все остальные данные реле НШТ1-800 по контактной системе, механические характеристики, электрическая прочность и сопротивление изоляции, условия эксплуатации аналогичны данным реле НШ1.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НШТ1-800 приведен в табл. 144.

6. Запасные части реле НШТ1-800

Таблица 144

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НШТ1-800

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	2168-01-13 ^A	Фенопласт 03-010-02.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	

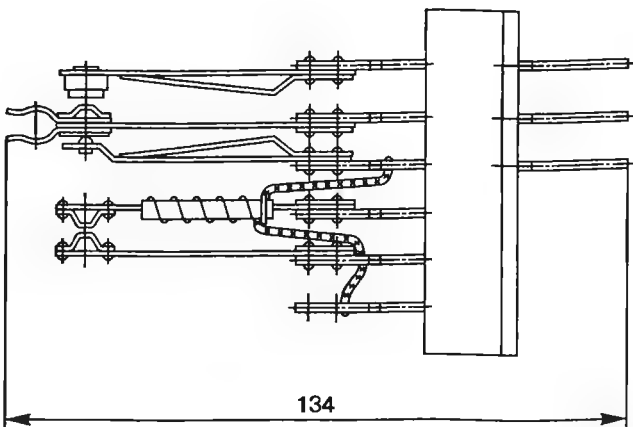
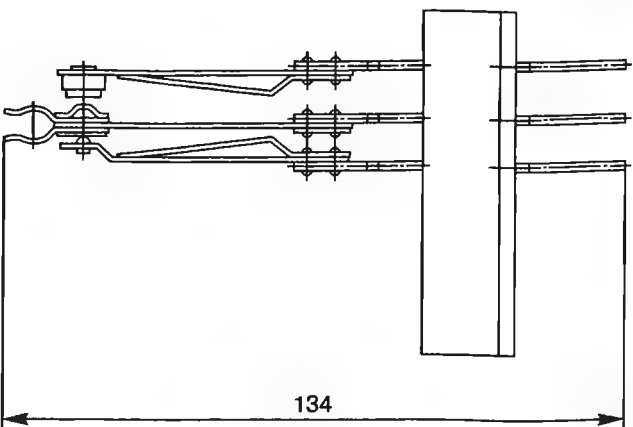
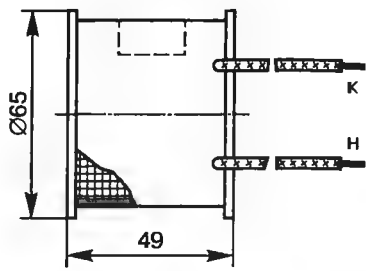
Продолжение табл. 144

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	

Продолжение табл. 144

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Группа контактная	2168-10-00 ^A		
8	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
9	Якорь	2168-06-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
10	Тяга короткая	24001-01-03	Фенопласт 03-010-02.	

Продолжение табл. 144

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
11	Группа контактная	24021-20-00 ^A		
12	Группа контактная	24021-30-00 ^A		
13	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВ-1 Ø0,236 мм. Число витков — 8800, сопротивление — 400 Ом ±10%</p>

7. Реле нейтральное пусковое штепсельное постоянного тока типа НПШ1-150

Реле типа НПШ1-150 предназначено для включения стрелочных электроприводов в устройствах электрической централизации стрелок и изготавливается по черт. 24002.00.00 только в штепсельном исполнении.

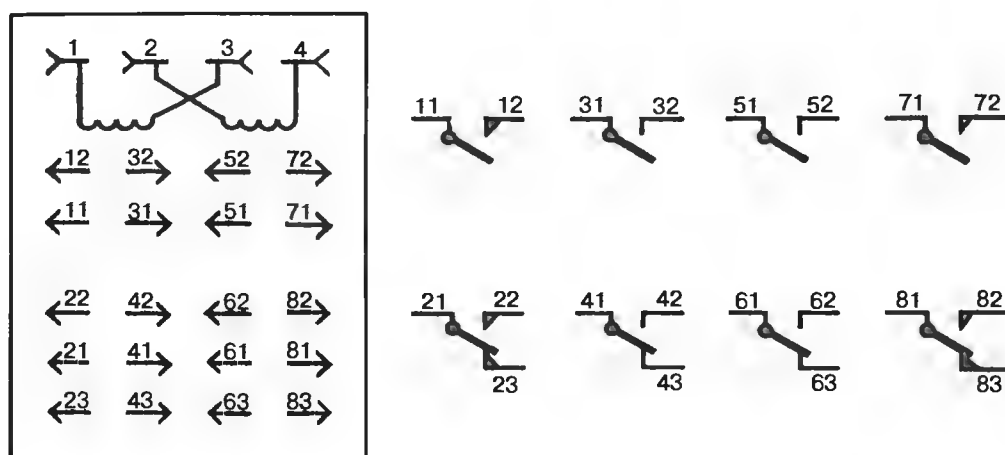


Рис. 106. Расположение контактов и схема включения обмоток реле НПШ1-150 (вид с монтажной стороны)

Реле является электромагнитным механизмом и конструктивно выполнено так же, как и реле НШ1, за исключением контактной системы, которая является усиленной с увеличенной разрывной мощностью. Для более устойчивой работы усиленных контактов установлены постоянные магниты для гашения дуги, возникающей при включении и выключении электрического тока.

Реле НПШ1-150 имеет параллельное соединение обмоток (рис. 106), для чего на розетке устанавливают перемычки между выводами 1—2 и 3—4.

Электрические характеристики реле НПШ1-150 при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре +20°C:

Сопротивление обмоток, Ом 150±10%

Напряжение, В:

отпускания якоря, не менее	2
полного притяжения, не более	8
перегрузки	32

Напряжение или ток полного притяжения якоря, измеренные при обратной полярности на катушках реле, не должны превышать напряжение или ток, измеренные при прямой полярности, более чем на 25%. Магнитный поток постоянных магнитов дугогашения должен быть не менее $8 \cdot 10^{-6}$ Вб (800 Мкс).

Проверка напряжений притяжения и отпускания производится приборами класса точности не ниже 1,0. Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более ±1%. Магнитный поток постоянных магнитов дугогашения измеряют флюксметром в разомкнутой магнитной цепи.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции произво-

дится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин ± 5 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не менее 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле:

Сопротивление одной катушки, Ом	300 $\pm 10\%$
Число витков одной катушки	8100
Марка провода	ПЭЛ
Диаметр провода, мм	0,27

Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсом и якорем в притянutom положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,5
При отпавшем положении якоря зазор между ним и упорным винтом, мм	0,4—1,0
Люфт в осях якоря, мм:	
перпендикулярно оси цапф	0,05—0,1
вдоль оси цапф	0,25—0,5
Расстояние от неподвижных контактов до подвижных как при притянutom, так и при отпавшем якоря, не менее, мм	5,0
Нажатие на каждый из контактов, не менее, Н (гс):	
замыкающий	0,5 (50)
размыкающий	0,3 (30)
Неодновременность замыкания контактов, не более, мм	0,4
Скольжение металлокерамических контактов, мм	0,25
Расстояние от полюсов магнитов дугогашения до контактной поверхности, не менее, мм	0,5
Контактное нажатие на ножи розетки, не менее, Н (гс)	1 (100)

Якорь должен свободно, без заеданий вращаться на центрах осевых винтов, которые не должны иметь эксцентриситета. Для проверки надлежит отвернуть на один оборот каждый винт и проследить с помощью калибра, не меняется ли физический зазор при вращении винта. Разность между наибольшим и наименьшим получающимися при этом физическими зазорами не должна быть больше 0,05 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2.

Измерение контактных нажатий производится с помощью граммометра с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле НПС1-150 — 2 фт, 2 футу, 2 ф, 2 фу. Усиленные контакты 11—12, 71—72, 21—22—23, 81—82—83. Схема включения обмоток реле и расположение контактов показаны на рис. 106.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт должен обеспечивать не менее 100 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А, 12 В при безындукционной нагрузке.

Каждый усиленный замыкающий и усиленный размыкающий контакт должен обеспечивать 100 000 включений и 500 выключений электрических цепей постоянного тока 5 А, 220 В.

Переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,15 Ом без контактов штепсельной розетки и не более 0,18 Ом — с контактами розетки.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать в течение 2 ч при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 10 А.

Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на $+100^{\circ}\text{C}$.

Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин.

После испытаний электрические и механические характеристики реле должны оставаться в ранее указанных пределах.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при отпущенном и притянутом до упора якоре приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле (притяжение и отпадание якоря) после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором снизу.

Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

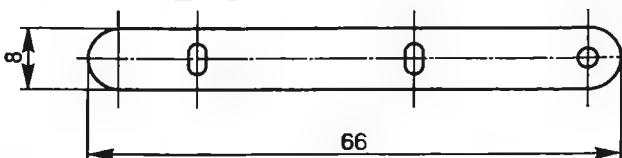
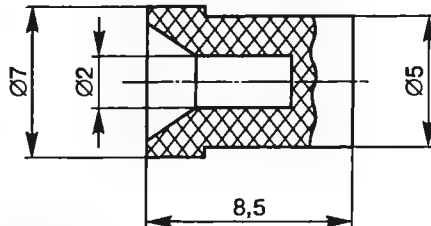
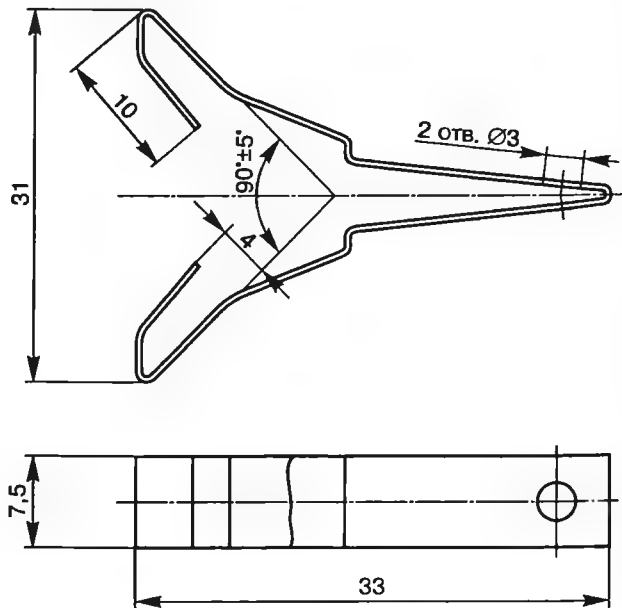
Габаритные размеры реле 230×82×203 мм; масса реле без розетки — 3,6 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НПШ1-150 приведен в табл. 145.

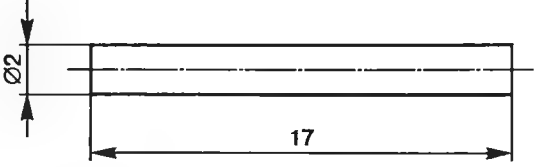
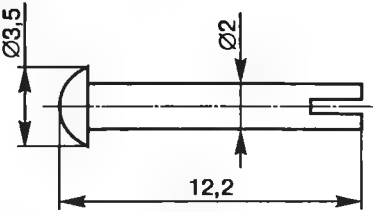
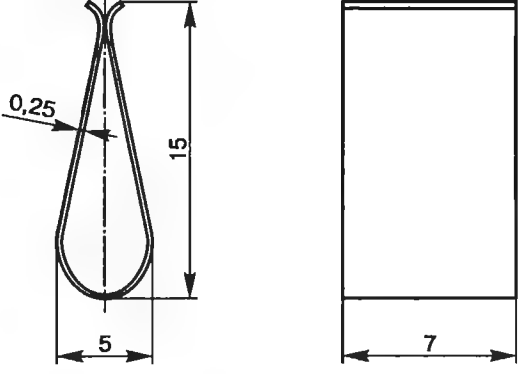
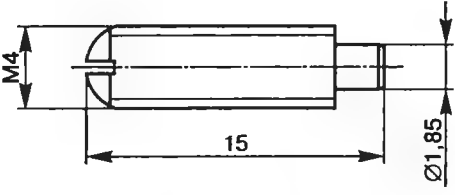
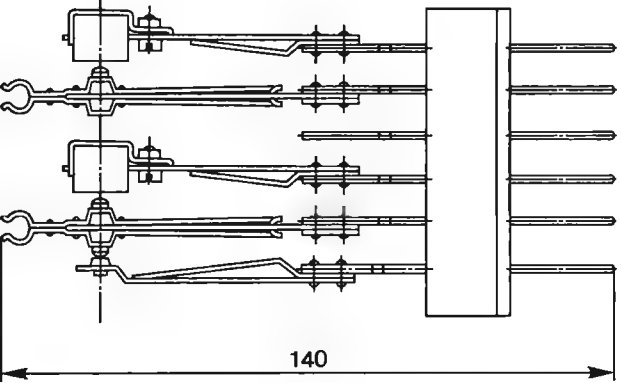
8. Запасные части реле НПШ1-150

Таблица 145

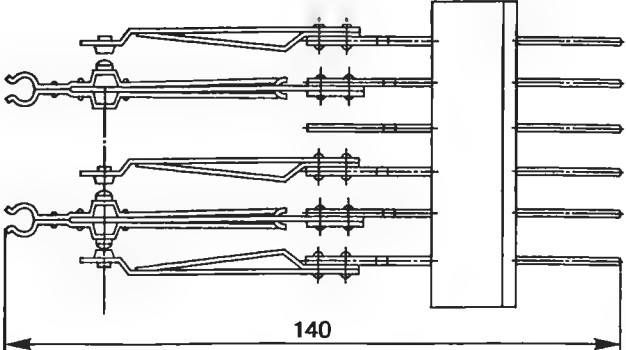
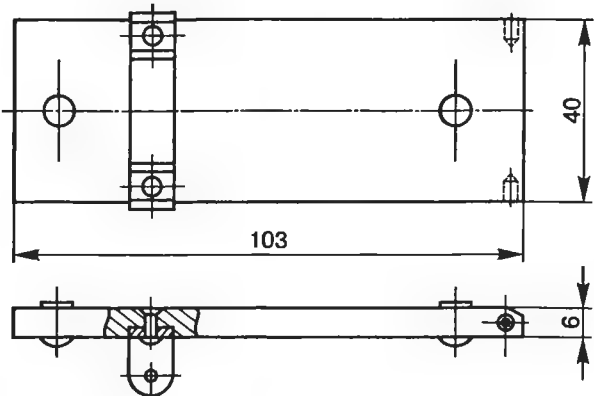
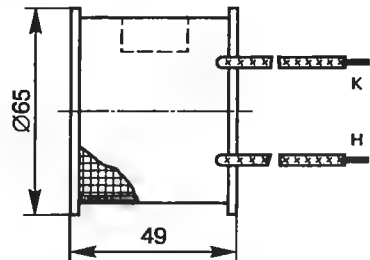
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НПШ1-150

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	24002-10-01	Фенопласт 03-010-02.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	

Продолжение табл. 145

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
7	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
8	Группа контактная крайняя	24002-30-00		

Окончание табл. 145

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Группа контактная средняя	24002-40-00		
10	Якорь	24002-50-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
11	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭЛ Ø0,265* мм. Число витков — 8100, сопротивление — 300 Ом ±10%</p>
<p>Примечание. * С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,265 мм; 8100 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,27 мм; 8100 витков. Замена произведена в связи с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.</p>				

9. Реле нейтральные штепсельные с выпрямителями типа НВШ1

Реле типа НВШ1 предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте с питанием от сети переменного тока ча-

стотой 50 Гц. В основном используются для работы в однониточных рельсовых цепях переменного тока.

Реле типа НВШ1-200 изготавливают по черт. 2187.00.00; НВШ1-800 — по черт. 2192.00.00А и НВШ1-1100 — по черт. 24302.00.00. Выпрямительную приставку изготавливают по черт. 2188.00.00, а розетки для реле всех типов — по черт. 2170.00.00.

Конструкция реле типа НВШ1 аналогична конструкции штепсельного реле постоянного тока типа НШ1 с добавлением выпрямительных приставок для возможности работы этих реле в цепях переменного тока.

Реле типа НВШ1-200 имеет две параллельно включенные обмотки по 400 Ом и выпрямитель типа 15ВМ4А или 15ГМ4А, включенный по мостовой схеме (схеме Греча), который смонтирован на кронштейне под колпаком реле. Схема включения катушек и выпрямителя реле НВШ1-200 показана на рис. 107.

Реле типа НВШ1-800 имеет две последовательно включенные обмотки по 400 Ом (рис. 108, а) и купроксный выпрямитель типа ВК-20-27. Выпрямительные столбики могут быть включены в зависимости от условий работы рельсовой цепи по мостовой (рис. 108, б) схеме (схеме Греча) или по последовательной (рис. 108, в) схеме (однополупериодной).

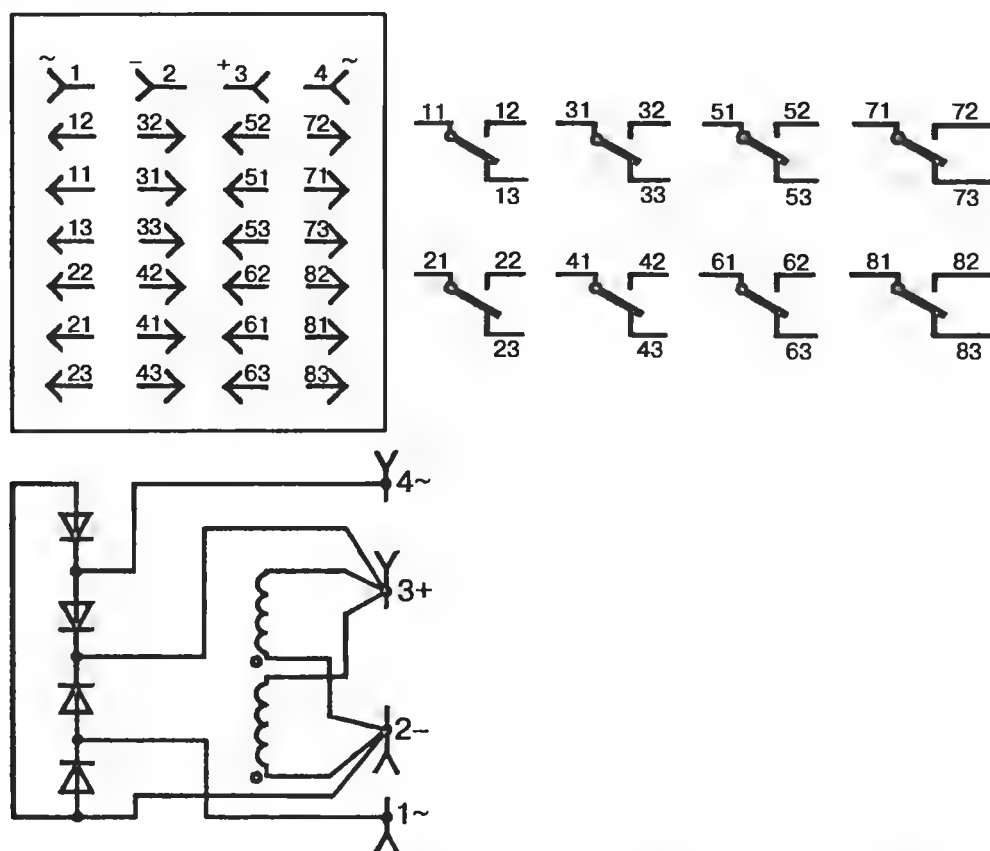


Рис. 107. Расположение контактов (вид с монтажной стороны) и схема соединений обмоток реле НВШ1-200

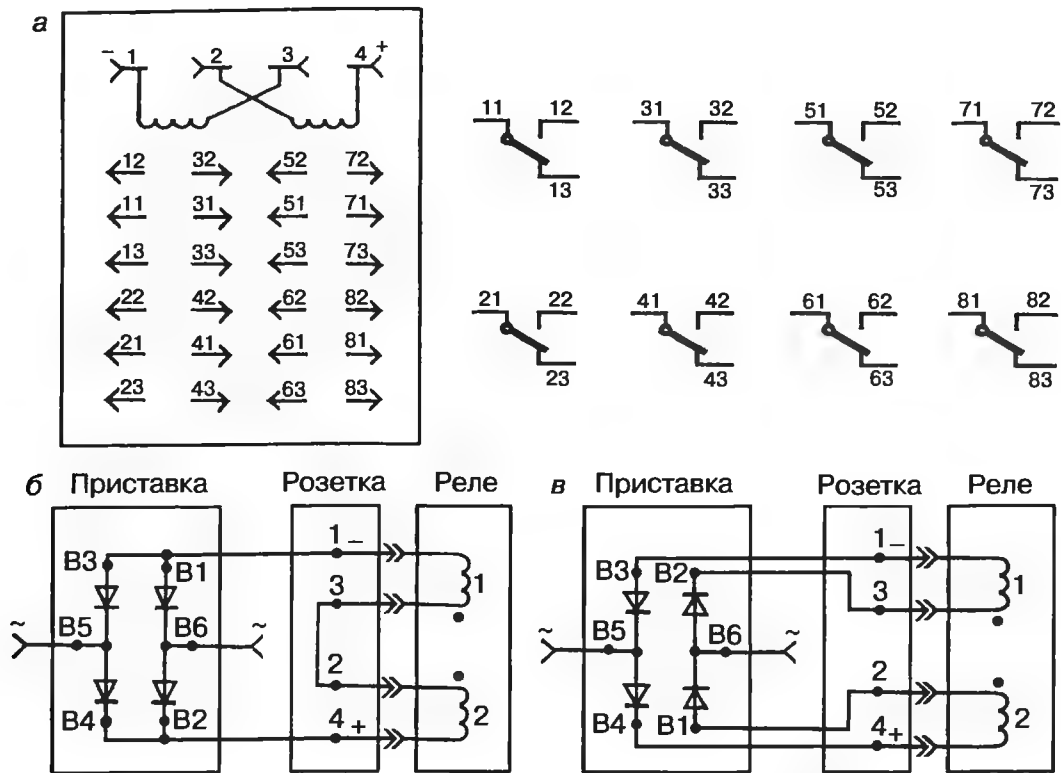


Рис. 108. Электрические схемы включения реле типа НВШ1-800 и расположение контактов (вид с монтажной стороны)

Отличительной особенностью реле НВШ1-800 является наличие выпрямительной приставки, установленной в верхней части с монтажной стороны штепсельной розетки. Выпрямители закрыты кожухом, который предохраняет их от механических повреждений. Выводы выпрямителей присоединены к ламелям на панели кожуха.

При замене реле НВШ1-800, включенного по мостовой схеме (схеме Греча), предварительно к выводам 1—4 нужно подключить резистор сопротивлением 1000 Ом, чтобы предотвратить порчу выпрямителя.

Реле типа НВШ1-800 выпускались до 1971 г. С 1971 г. в связи с заменой купроксных выпрямителей ВК-20-27 диодами Д7Ж изменены обмоточные данные реле (вместо двух обмоток по 400 Ом стало две обмотки по 550 Ом), реле получили название НВШ1-1100.

Основными деталями реле типа НВШ1-1100 являются: сердечник, панель с диодами, катушки, кронштейн, основание, контактная система, якорь, колпак, ручка. Выпрямитель, состоящий из диодов типа Д7Ж, установлен под колпаком реле.

Схема включения катушек и выпрямителей, а также расположение контактов показаны на рис. 109. При мостовой схеме включения выпрямителей напряжение подводится к выводам 1—3, а при однополупериодной — к выводам 1—2.

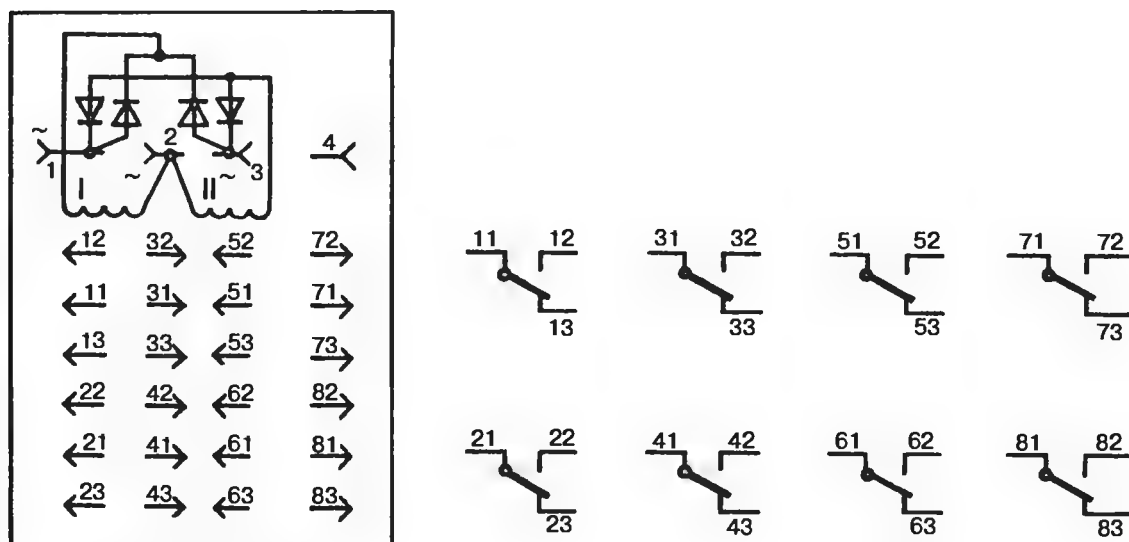


Рис. 109. Электрическая схема включения реле типа НВШ1-1100 (мостовая схема включения выпрямителей) и расположение контактов (вид с монтажной стороны)

Электрические и механические характеристики реле НВШ1-1100, за исключением сопротивления обмоток, аналогичны электрическим и механическим характеристикам реле типа НВШ1-800.

Электрические характеристики реле на переменном токе частотой 50 Гц при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 146.

Таблица 146

Электрические характеристики реле

Тип реле	Активное сопротивление катушек, Ом	Схема выпрямления, соединение обмоток	Напряжение, В		
			отпускания якоря, не менее	полного притяжения якоря, не более	перегрузки при испытании
НВШ1-1100 (НВШ1-800)	2×550 (2×400)	Мостовая, последовательное	8,5	17	60
		Однополупериодная, последовательное	12	27	60
НВШ 1-200	2×400	Мостовая, параллельное	3,3	6,6	15

После 100 000 гарантийных срабатываний реле все электрические характеристики не должны выходить за пределы значений, указанных в табл. 146. После нахождения реле под током в течение 2 ч при напряжениях перегрузки фактические характеристики реле не должны изменяться более чем на 15% с сохранением коэффициента воз-

врата реле не ниже 50%. При остывании реле до температуры окружающей среды (+20°C) электрические характеристики должны удовлетворять данным табл. 146.

Проверка напряжений полного притяжения и отпускания якоря реле производится на переменном токе частотой 50 Гц приборами класса точности не ниже 1,5. Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности до 90% и температуре +20°C должно быть не ниже 200 МОм. При температуре +40°C и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Сопротивления изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре +20°C должны соответствовать данным табл. 147.

Таблица 147

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода марки ПЭЛ1, мм	Число витков одной катушки	Соединение катушек
НВШ1-200	$400 \pm 10\%$	0,23	8800	Параллельное
НВШ1-800	$400 \pm 10\%$	0,23	8800	Последовательное
НВШ1-1100	$550 \pm 10\%$	0,19	9000	Последовательное

Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле типа НВШ1 полностью соответствуют характеристикам реле типа НШ1.

После 100 000 гарантийных срабатываний все механические ха-

характеристики реле НВШ1 не должны выходить за пределы установленных норм.

Контактная система реле НВШ1 — 8 фт. Расположение контактов с монтажной стороны показано на рис. 107, 108 и 109.

Каждый контакт реле должен обеспечивать не менее 100 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А, 12 В при безындукционной нагрузке. Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, то же с контактами розетки — не более 0,28 Ом;

— для размыкающих контактов (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом без контактов розетки и не более 0,06 Ом — с контактами розетки.

Контакты реле должны выдерживать при испытании непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на +100°C. Температуру нагрева измеряют термпарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин. Переходное сопротивление контактов при этом испытании проверяют через каждые 10 000 включений. После испытаний реле все его характеристики должны быть в пределах указанных ранее норм.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при крайних положениях якорей приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха от –50 до +60°C;

— относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре +20°C и до 70% при температуре +40°C;

— рабочее положение горизонтальное контактным набором снизу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до 40°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле 230×82×203 мм; масса реле без розетки — 3,5 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НВШ1 приведен в табл. 148.

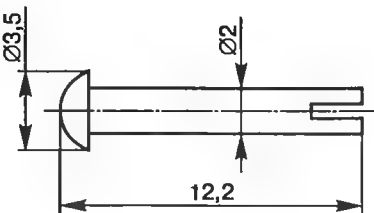
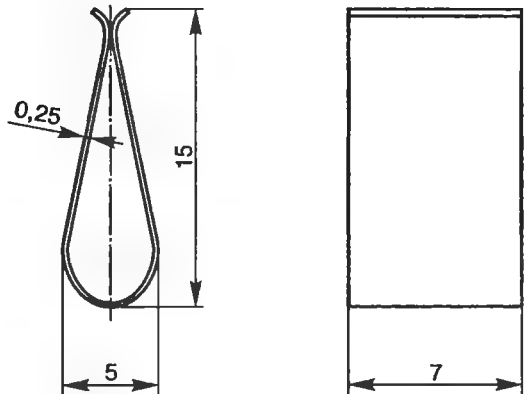
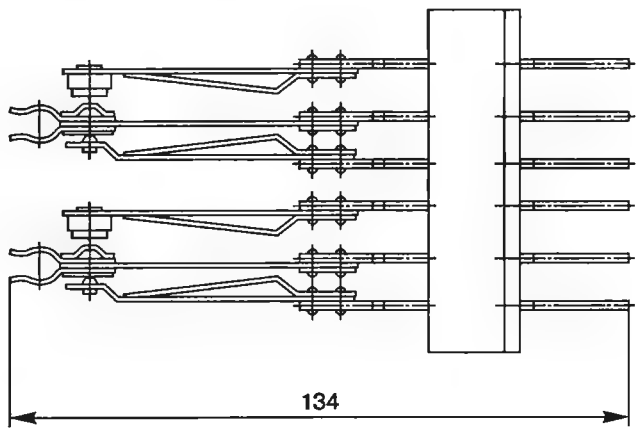
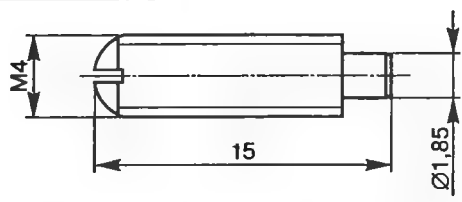
10. Запасные части реле НВШ1

Таблица 148

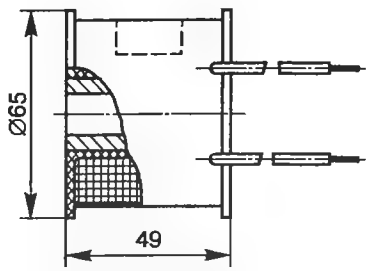
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле НВШ1

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	2168-01-13 ^A	Фенопласт 03-010-02.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	

Продолжение табл. 148

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
7	Группа контактная	2168-10-00 ^A		
8	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	

Продолжение табл. 148

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
9	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.		
Тип реле		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
НВШ1-200		ПЭВ-1	0,236*	8800	400±10%
НВШ1-800		ПЭЛ	0,25**	9300	400±10%
НВШ1-1100		ПЭЛ	0,19	9000	550±10%

Примечание.
 * С января 1980 г. стал применяться провод ПЭВ-1 диаметром 0,236 мм; 8800 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,23 мм; 8800 витков.
 **С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,25 мм; 9300 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,23 мм; 8800 витков. Обе замены связаны с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.

11. Реле нейтральное огневое типа ОШ2-400/0,85

Реле типа ОШ2-400/0,85 предназначено для контроля целостности нити световорных ламп мощностью 10 Вт при напряжении 10 В; 15 и 25 Вт при напряжении 12 В и изготавливается по черт. 24121.0000.

Реле ОШ2-400/0,85 является электромагнитным медленнодействующим. Выпрямительные элементы установлены внутри реле. Схема включения огневого реле и соединение его обмоток показаны на рис. 110.

Для включения различных по потребляемой мощности световорных ламп низкоомная обмотка реле секционирована, выводы ее подключены на клеммы. Подключение проводов схемы к выводам обмоток реле в зависимости от мощности световорной лампы производится в соответствии с табл. 149.

Электрические и временные характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 150.

Напряжение полного притяжения якоря, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно превышать напряжение, измеренное при прямой полярности, более чем на 25%.

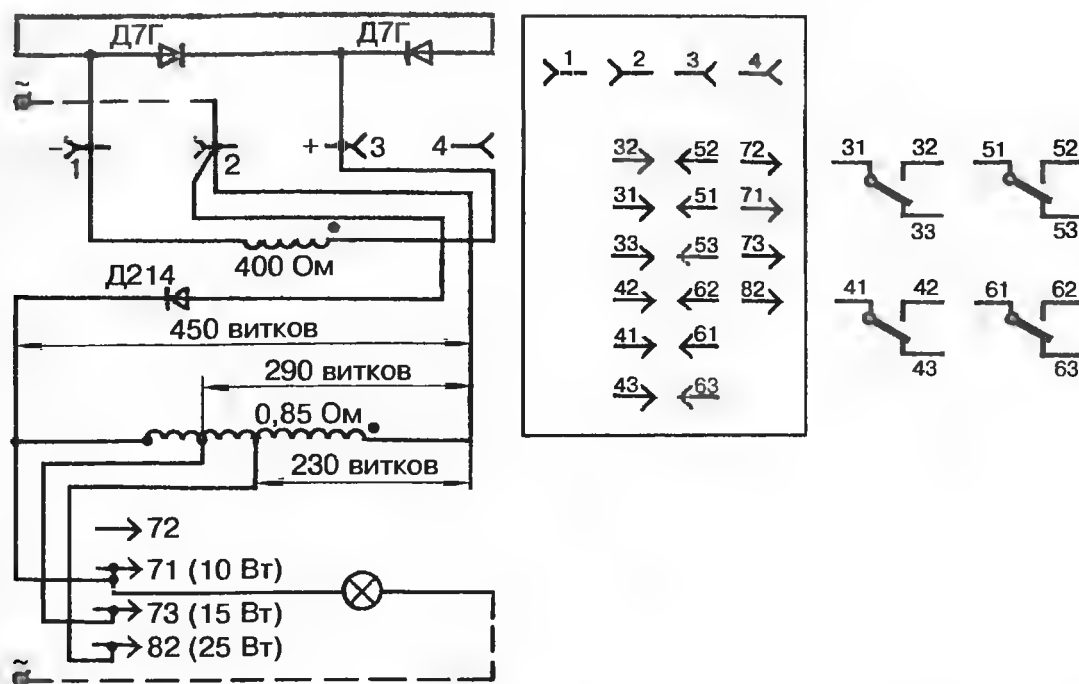


Рис. 110. Электрическая схема включения реле типа ОШ2-400/0,85 и расположение контактов (вид с монтажной стороны)

Таблица 149

Номера выводов и сопротивление секции обмотки

Мощность световой лампы, Вт	Номера выводов реле, к которым подключаются провода схемы	Сопротивление секции обмотки, Ом
25	2—82	0,35
15	2—73	0,48
10	2—71	0,85

Таблица 150

Электрические и временные характеристики

Сопротивление катушек, Ом	Напряжение и ток						Замедление на отпускание, не менее, с	Род тока
	отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки			
	В	А	В	А	В	А		
400	2,0	—	7,5	—	30,0	—	0,3*	Постоянный
0,85	—	0,165	—	0,475	—	1,4	0,25*	Переменный 50 Гц
0,48	—	0,220	—	0,630	—	1,9	—	То же
0,35	—	0,290	—	0,820	—	2,4	—	То же

* Измерение замедления по обмотке 0,85 Ом производится при токе 0,475 А, по обмотке 400 Ом — при напряжении 12 В.

После 200 000 гарантийных срабатываний полное притяжение не должно превышать более чем на 5%, а отпускание не должно быть ниже чем на 10% значений, указанных в табл. 150.

Проверка напряжений или токов притяжения и отпускания производится приборами класса точности не ниже 1,0 на постоянном токе и не ниже 1,5 на переменном токе. Временные характеристики реле проверяют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$. Сопротивление обмоток постоянному току измеряют любым методом с погрешностью не более $\pm 1\%$.

Изоляция реле должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом, в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ (при помощи испытательной установки не менее 0,5 кВА). Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм.

При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 151.

Таблица 151

Обмоточные данные катушек реле

Сопротивление обмотки, Ом	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков	Примечание
$400 \pm 10\%$	0,23	7000	—
$0,85 \pm 5\%$	1,25	450	Катушка секционированная
$0,48 \pm 5\%$		290	
$0,35 \pm 5\%$		230	

Выводы катушек и монтаж внутри реле выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики реле:

Физический зазор, т. е. зазор между полюсом и якорем после покрытия их защитным слоем, не менее, мм

0,2

Высота упорно-контрольных штифтов над поверхностью якоря, мм

$0,15^{+0,05}$

Люфт в осях якоря, мм:	
перпендикулярно оси цапф	0,05—0,1
вдоль оси цапф	0,25—0,5
Расстояние от неподвижных до подвижных контактов, не менее, мм	1,3
Нажатие на каждый контакт, не менее, Н (гс):	
замыкающий	0,3 (30)
размыкающий	0,2 (20)
Неодновременность замыкания или размыкания, не более, мм	0,4
Скольжение контактов, не менее, мм	0,25

Якорь реле должен свободно, без заеданий вращаться на центрах осевых винтов, которые не должны иметь эксцентриситета. Для проверки надлежит отвернуть на один оборот каждый винт и проследить с помощью калибра, не меняется ли физический зазор при вращении винта. Разность между наибольшим и наименьшим получающимся при этом физическом зазоре должна быть не более 0,05 мм.

После 200 000 гарантийных срабатываний реле нажатие на каждый из замыкающих контактов должно быть не менее 0,25 Н (25 гс), на каждый из размыкающих контактов — не менее 0,12 Н (12 гс), а расстояние от неподвижных контактов до подвижных — не менее 1,2 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные давления измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле ОШ2-400/0,85 — 4 фт. Схема расположения контактов с монтажной стороны изображена на рис. 110.

Каждый контакт реле должен обеспечивать не менее 200 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А, 12 В при безындукционной нагрузке.

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, то же с контактами розетки — не более 0,28 Ом;

— для размыкающих контактов (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом без контактов розетки и не более 0,06 Ом — с контактами розетки.

После 200 000 гарантийных срабатываний переходное сопротивление замыкающих контактов должно быть не более 0,5 Ом без контактов розетки, размыкающих контактов — не более 0,1 Ом.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева

контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов реле на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при крайних положениях якорей приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором снизу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле всех типов $230 \times 82 \times 203$ мм; масса каждого из реле без розетки — 3,8 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ОШ2-400/0,85 приведен в табл. 152.

12. Запасные части реле ОШ2-400/0,85

Таблица 152

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ОШ2-400/0,85

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Тяга	2168-01-13 ^A	Фенопласт 03-010-02.	

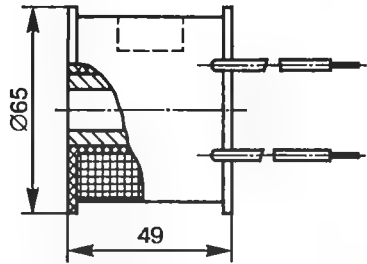
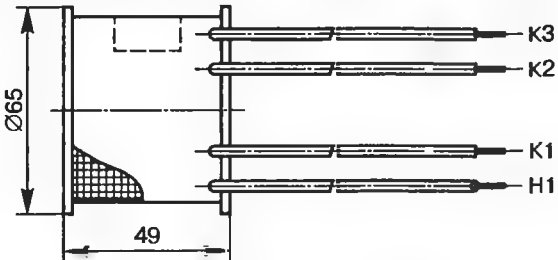
Продолжение табл. 152

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	

Продолжение табл. 152

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Группа контактная	2168-10-00 ^A		
8	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
9	Колодочка контактной группы	24082-05-00		
10	Якорь	24018-30-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 152

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
11	Катушка	2169-00-00 тип II	Шпуля (гильза) — медь М2.	 <p>Провод ПЭВ-1 Ø0,236* мм. Число витков — 7000, сопротивление — 400 Ом ±10%</p>
12	Катушка	2169-00-00 тип VI	Шпуля — фенoplast 03-010-02.	
Сопротивление обмотки, Ом			Провод	Число витков
0,85 ± 5%			ПЭЛ Ø1,25 мм	450
0,48 ± 5%				290
0,35 ± 5%				230
Примечание. * С января 1980 г. стал применяться провод ПЭВ-1 диаметром 0,236 мм; 7000 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,23 мм; 7000 витков. Замена связана с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.				

13. Реле комбинированные типа КШ

Реле типа КШ предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. В зависимости от типа реле КШ изготавливают по следующим чертежам: КШ1-40, КШ1-80, КШ1-280, КШ1-600 и КШ1-800 — по черт. 24149.00.00; КШ1-400, КШ1М-400 и КШ1-1000 — по черт. 2189.00.00А.

Реле типа КШ — реле постоянного тока. Основными деталями реле типа КШ1 (рис. 111) являются: 1 — сердечник, 2 — катушки, 3 — полюсные наконечники, 4 — кронштейн, 5 — основание, 6 — контактная система, 7 — поляризованный якорь, 8 — нейтральный якорь, 9 — ручка, 10 — колпак.

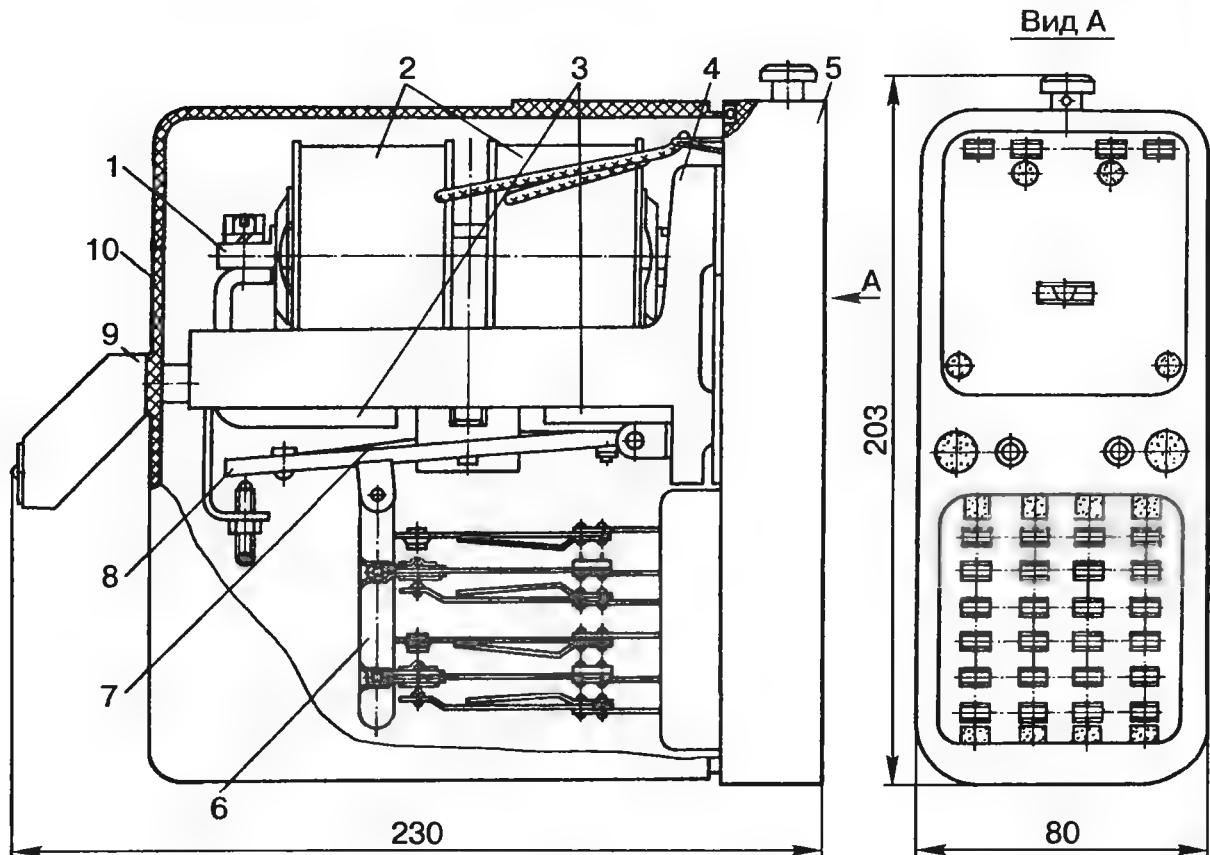


Рис. 111. Реле типа КШ

Механизм реле имеет электромагнитную и контактную системы. Электромагнитная система нейтральной части состоит из двух катушек, сердечника, двух полюсных наконечников и нейтрального якоря. Поляризованная система имеет общие с нейтральной системой сердечник, катушки и полюсные наконечники и дополнительно постоянный магнит и поляризованный якорь.

Электромагнитная система комбинированных реле укреплена на металлическом кронштейне.

Особенностью конструкции комбинированных штепсельных реле является то, что сначала всегда перебрасывается поляризованный якорь, а затем притягивается нейтральный.

Контактная система собрана в четыре контактные группы. Каждая контактная группа нейтральной части состоит из перекидных, фронтных и тыловых контактов; поляризованной части — из перекидных, нормальных и переведенных контактов.

Обмотки реле включаются последовательно. Схема соединения обмоток реле показана на рис. 112.

При подключении питания к выводам 1—4 (минус к выводу 1, плюс к выводу 4) поляризованный якорь должен занимать нормальное положение и замыкать контакты 111—112, 121—122, 131—132, 141—142. При изменении направления тока в катушках (плюс к вы-

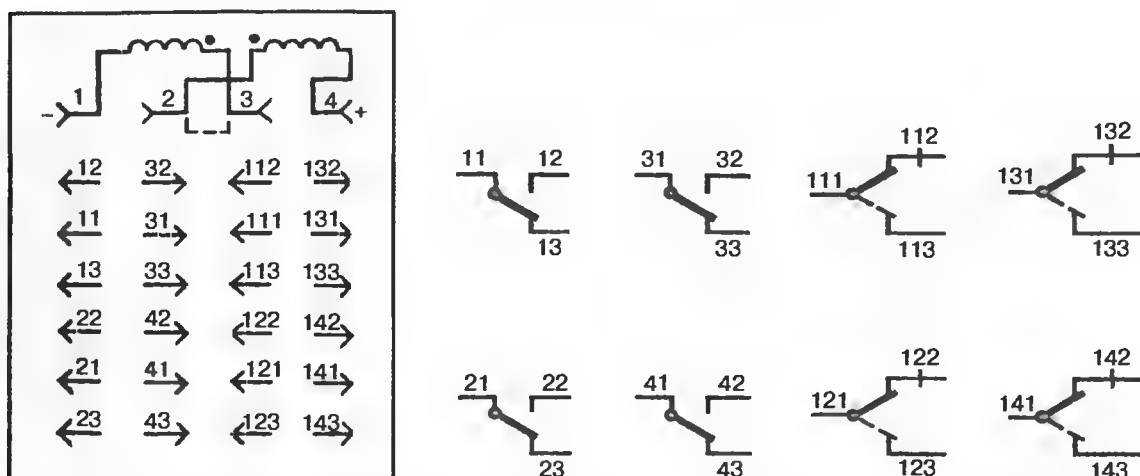


Рис. 112. Схема обмоток и расположение контактов реле КШ1 (вид с монтажной стороны)

воду 1, минус к выводу 4) якорь должен занимать переведенное положение и замыкать контакты 111—113, 121—123, 131—133, 141—143.

Реле типов КШ1-40, КШ1-80, КШ1-280, КШ1-600 и КШ1-800 являются модернизированными, обладающими повышенной надежностью обязательного перебрасывания поляризованного якоря перед притяжением нейтрального.

Электрические характеристики реле при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 153.

В реле типов КШ1-400, КШ1М-400 и КШ1-1000 постоянные магниты должны быть применены с магнитным потоком $7 \cdot 10^{-5}$ — $8 \cdot 10^{-5}$ Вб (7000—8000 Мкс). Магнитные потоки обоих магнитов должны быть равны. Допустимая разность магнитных потоков не более $3 \cdot 10^{-6}$ Вб (300 Мкс), причем магнит с большим магнитным потоком устанавливается ближе к штепсельной розетке.

В реле всех остальных типов постоянный магнит должен быть применен с магнитным потоком не менее $8 \cdot 10^{-5}$ Вб (8000 Мкс).

Магнитный поток измеряется флюксметром в разомкнутой магнитной цепи.

После гарантийного количества срабатываний электрические характеристики реле КШ1-400, КШ1М-400 и КШ1-1000 не должны выходить за пределы значений, указанных в табл. 153, а электрические характеристики всех остальных реле не должны отличаться более чем на 10% от данных, указанных также в табл. 153.

Измерение электрических характеристик реле производится приборами класса точности не ниже 1,0 при воздействии полной контактной нагрузки.

Перед проверкой электрических характеристик реле проверяют правильность работы якорей, для чего поляризованный якорь на 50% освобождают от воздействия контактов (для этого между упор-

Таблица 153

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток постоянному току, Ом	Напряжение или ток								Напряжение отпускания нейтрального якоря при воздействии переменного тока 50 Гц, не менее, В
		отпускания нейтрального якоря, не менее		полного притяжения нейтрального якоря, не более		переброса поляризованного якоря		перегрузки, не более		
		В	А	В	А	В	А	В	А	
КШ1-40	2×20	—	0,010	—	0,063	—	0,019—0,035	—	0,180	100
КШ1-80	2×40	—	0,008	—	0,045	—	0,015—0,027	—	0,160	120
КШ1-280	2×140	1,4	—	6,5	—	2,1—3,9	—	20	—	200
КШ1-400	2×200	2,0	—	9,0	—	3,5—5,5	—	32	—	—
КШ1М-400	2×200	2,2	—	10,0	—	3,5—5,5	—	32	—	—
КШ1-600	2×300	2,1	—	9,6	—	3,0—5,7	—	30	—	250
КШ1-800	2×400	2,5	—	11,0	—	3,5—6,5	—	30	—	250
КШ1-1000	2×500	2,0	—	10,0	—	3,5—5,5	—	32	—	—

Примечания.

1. Электрические характеристики измеряются при последовательном соединении обмоток при любом положении поляризованного якоря.

2. Реле типа КШ1М-400 имеет замедление на отпускание якоря 0,3 с при напряжении 12 В.

ными пластинами и неподвижными контактами двух переключающих контактов подкладывают щупы толщиной 0,7—0,8 мм).

К обмоткам реле подводится напряжение или ток обратной полярности (плюс к выводу 1, минус к выводу 4), равные значению перегрузки. Затем напряжение или ток снижают до нуля, цепь прерывают и направление тока в обмотках изменяют на прямое (плюс к выводу 4, минус к выводу 1). При плавном увеличении напряжения или тока поляризованный якорь должен перебрасываться раньше, чем произойдет притяжение нейтрального якоря.

Аналогично проверяют правильность работы якорей при обратной полярности.

Временные характеристики реле проверяют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$. Отсчет времени отпускания якоря реле производится с момента выключения обмоток реле до размыкания замыкающих контактов.

Проверка сопротивления обмоток реле постоянному току осуществляется любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Изоляция реле должна в течение 1 мин выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и магнитопроводом.

Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, дающей практически синусоидальную кривую напряжения частотой 50 Гц) в течение 1 мин ± 5 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 154.

Таблица 154

Обмоточные данные реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом $\pm 10\%$	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков одной катушки
КШ1-40	20	0,57	2300
КШ1-80	40	0,44	3000
КШ1-280	140	0,35	5900
КШ1-400	200	0,25	5500
КШ1М-400	200	0,25	4500*
КШ1-600	300	0,29	8600
КШ1-800	400	0,27	10000
КШ1-1000	500	0,25	11000

* Поверх обмотки наматываются 2000 короткозамкнутых витков из провода ПЭЛ диаметром 0,25 мм.

Выводы катушек реле выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Механические характеристики реле приведены в табл. 155.

Таблица 155

Механические характеристики реле

Характеристики	КШ1-400, КШ1-1000	КШ1М-400	КШ1-40, КШ1-80, КШ1-280, КШ1-600, КШ1-800
Физический зазор, т. е. зазор между нейтральным якорем и полюсами после покрытия их защитным слоем, не менее, мм:	0,3	0,2	—
передним полюсом	—	—	0,5
задним полюсом	—	—	0,05
Физический зазор, т. е. зазор между поляризованным якорем и полюсами, не менее, мм:	0,15	0,15	—
передним полюсом	—	—	0,3
задним полюсом	—	—	0,5
Зазор между нейтральным якорем в отпавшем положении и упорным винтом, мм	0,4—1,0	0,4—1,0	0,4—1,0
Люфт в осях якорей, мм:			
нейтрального и поляризованного перпендикулярно оси цапф	0,05—0,1	0,05—0,1	0,05—0,1
нейтрального вдоль оси	0,25—0,5	0,25—0,5	0,25—0,8
поляризованного вдоль оси	0,25—0,5	0,25—0,5	0,25—0,5
Расстояние между неподвижными и подвижными контактами при крайних положениях якорей, не менее, мм	1,3	1,3	1,3
Контактное нажатие, не менее, Н (гс):			
на каждый из угольных контактов	0,3 (30)	0,3 (30)	0,3 (30)
на каждый из серебряных контактов	0,2 (20)	0,2 (20)	0,2 (20)
Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм	0,4	0,4	0,4
Контактное нажатие штепсельных пружин на ножи розетки, не менее, Н (гс)	1 (100)	1 (100)	1 (100)

После гарантийного количества срабатываний механические характеристики реле КШ1-400, КШ1М-400 и КШ1-1000 не должны выходить за пределы значений, указанных в табл. 155. Для всех остальных реле контактное нажатие на угольных контактах должно быть не менее 0,25 Н (25 гс), на серебряных — не менее 0,17 Н (17 гс).

Расстояние между подвижными и неподвижными контактами при крайних положениях якорей должно быть не менее 1,1 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Физические зазоры поляризованного якоря измеряют у концов якоря. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система каждого из комбинированных штепсельных реле КШ1 — 4 фт, 4 нп, то есть четыре переключающих контакта нейтральной части (4 фт) и четыре переключающих контакта поляризованной части (4 нп). Схема расположения контактов реле с монтажной стороны показана на рис. 112.

Положение поляризованного якоря, соответствующее замкнутому состоянию верхних контактов, принято называть нормальным (н), при этом питание подводится к выводам 1—4 (минус к выводу 1, плюс к выводу 4). Положение поляризованного якоря, соответствующее замкнутому состоянию нижних контактов, принято называть переведенным (п), при этом питание подводится к выводам 1—4 (плюс к выводу 1, минус к выводу 4).

Каждый контакт реле КШ1-400, КШ1-1000 должен обеспечивать не менее 100 000, а реле КШ1М-400 — не менее 50 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А, 12 В при безындукционной нагрузке.

Каждый контакт поляризованного якоря реле КШ1-40, КШ1-80, КШ1-280, КШ1-600 и КШ1-800 должен обеспечивать 200 000, нейтрального якоря — 400 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 2 А, 24 В или цепей переменного тока 0,5 А, 220 В при активной нагрузке.

Переходное сопротивление контактов всех типов реле должно соответствовать следующим значениям:

— для переключающих контактов поляризованной части и замыкающих контактов нейтральной части (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, то же с контактами розетки — не более 0,28 Ом;

— для размыкающих контактов нейтральной части (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом без контактов розетки и не более 0,06 Ом — с контактами розетки.

После гарантированного количества срабатываний переходное сопротивление контактов реле КШ1-400, КШ1М-400 и КШ1-1000 не должно выходить за пределы указанных значений. Переходное сопротивление контактов реле КШ1-40, КШ1-80, КШ1-280, КШ1-600 и КШ1-800 должно быть не более 0,5 Ом без контактов розетки для переключающих контактов поляризованной части и замыкающих контактов нейтральной части и не более 0,1 Ом — для размыкающих контактов нейтральной части.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В по-

стоянного тока при крайних положениях якорей приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Испытание контактов всех типов реле на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин током чередующейся полярности.

Замкнутые контакты каждого из указанных типов реле при испытании должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором снизу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле $230 \times 82 \times 203$ мм; масса реле без розетки, кг: КШ1-40 — 3,97; КШ1-80 — 3,95; КШ1-280 — 3,5; КШ1-400 — 3,8; КШ1М-400 — 3,8; КШ1-600 — 4,15; КШ1-800 — 3,86; КШ1-1000 — 3,8.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле КШ1 приведен в табл. 156.

14. Запасные части реле КШ1

Таблица 156

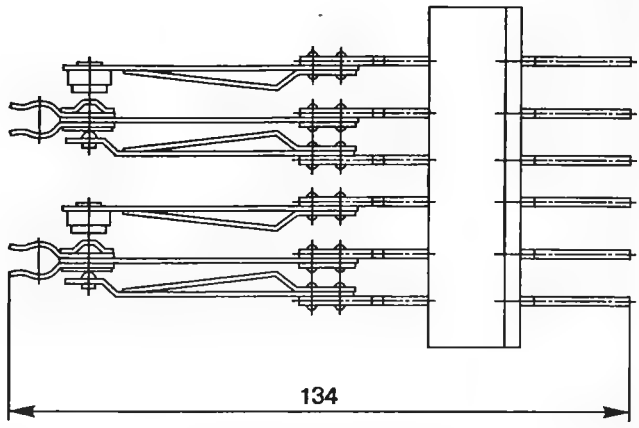
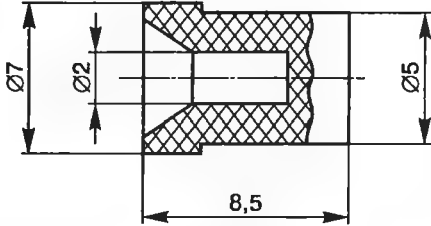
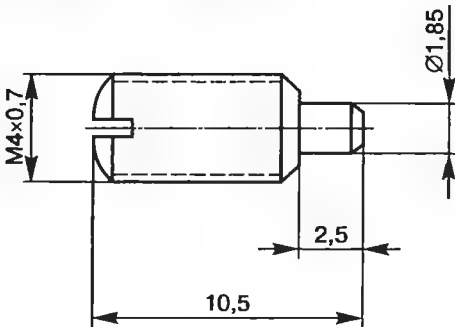
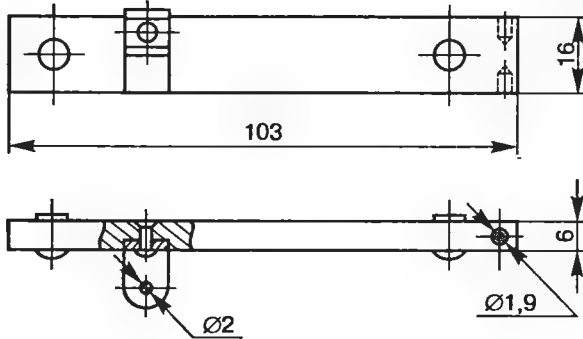
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле КШ1

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Ось якоря	2168-04-28	Бронза КМц.	

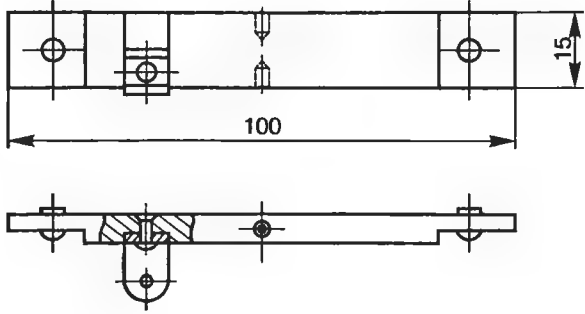
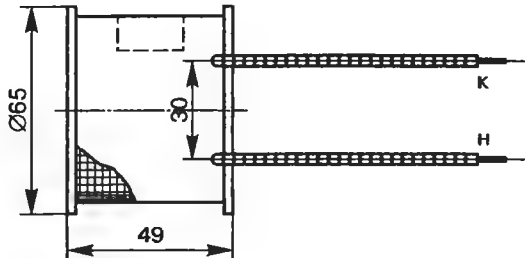
Продолжение табл. 156

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Группа контактная поляризованной части	2189-17-00		
3	Тяга	2168-01-13 ^A	Фенопласт 03-010-02.	
4	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	

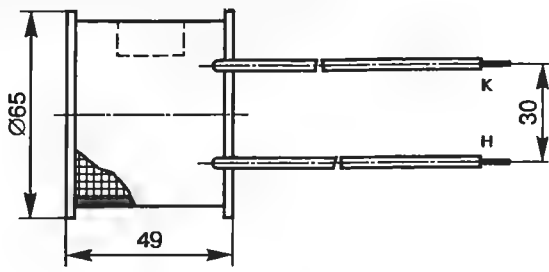
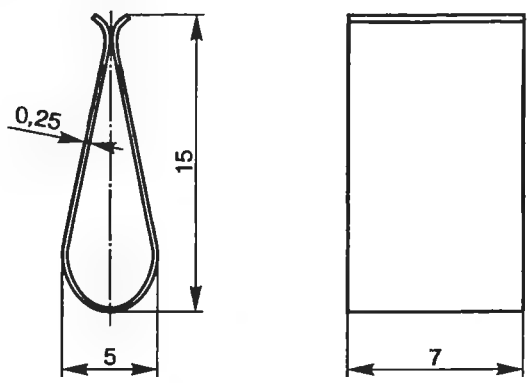
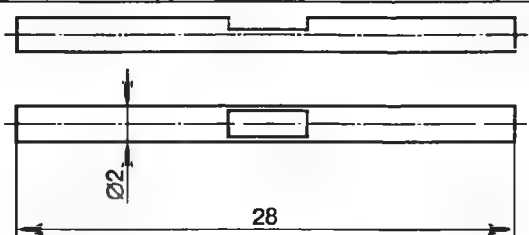
Продолжение табл. 156

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Группа контактная	2168-10-00 ^A		
6	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
Детали, узлы, относящиеся только к реле КШ1 черт. 2189.00.00А				
7	Ось якоря малая	2189-03-05	Бронза КМц.	
8	Якорь нейтральный	2189-07-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 156

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																																
9	Якорь поляризованный	2189-09-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.																																	
10	Катушка	2169-00-00	Шпуля — фенотласт 03-010-02.																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип реле</th><th colspan="2">Провод</th><th rowspan="2">Число витков</th><th rowspan="2">Сопротивление, Ом</th></tr> <tr> <th>Марка</th><th>Диаметр, мм</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>КШ1-40</td><td>ПЭВ-1</td><td>0,56*</td><td>2250</td><td>20 ± 10%</td></tr> <tr> <td>КШ1-400</td><td>ПЭЛ</td><td>0,25</td><td>5500</td><td>200 ± 10%</td></tr> <tr> <td>КШ1-800</td><td>ПЭЛ</td><td>0,265**</td><td>10 000</td><td>400 ± 10%</td></tr> <tr> <td>КШ1-1000</td><td>ПЭЛ</td><td>0,25</td><td>11 000</td><td>500 ± 10%</td></tr> <tr> <td>КШ1-400</td><td>ПЭЛ</td><td>0,25</td><td>4500 + 2000</td><td>200 ± 10%</td></tr> </tbody> </table>					Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	Марка	Диаметр, мм	КШ1-40	ПЭВ-1	0,56*	2250	20 ± 10%	КШ1-400	ПЭЛ	0,25	5500	200 ± 10%	КШ1-800	ПЭЛ	0,265**	10 000	400 ± 10%	КШ1-1000	ПЭЛ	0,25	11 000	500 ± 10%	КШ1-400	ПЭЛ	0,25	4500 + 2000	200 ± 10%
Тип реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом																																
	Марка	Диаметр, мм																																		
КШ1-40	ПЭВ-1	0,56*	2250	20 ± 10%																																
КШ1-400	ПЭЛ	0,25	5500	200 ± 10%																																
КШ1-800	ПЭЛ	0,265**	10 000	400 ± 10%																																
КШ1-1000	ПЭЛ	0,25	11 000	500 ± 10%																																
КШ1-400	ПЭЛ	0,25	4500 + 2000	200 ± 10%																																
<p>Примечания.</p> <p>* С января 1980 г. стал применяться провод ПЭВ-1 диаметром 0,56 мм; 2250 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,57 мм; 2300 витков.</p> <p>**С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,265 мм; 10000 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,27 мм; 10000 витков.</p> <p>Обе замены связаны с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.</p>																																				

Продолжение табл. 156

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла						
Детали, узлы, относящиеся только к реле КШ1 черт. 24149-00-00										
11	Катушка	24149-02-00 -01 -02	Шпуля — фенопласт 03-010-02.							
				Обозначение	Тип реле	Провод обмотки		Число витков катушки	Сопротивление, Ом	
						Марка	Диаметр, мм		Номин.	Пред. откл. %
				24149-02-00	КШ1-80	ПЭВ-1 или ПЭЛ или ПЭВЛ	0,45*	3000	40	± 10
				-01	КШ1-280		0,355**	5900	140	± 10
-02	КШ1-600	0,28***	8400	300	± 10					
<p>Примечания.</p> <p>* С января 1980 г. стал применяться провод ПЭВ-1 или ПЭЛ, или ПЭВЛ диаметром 0,45 мм; 3000 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,44 мм; 3000 витков.</p> <p>**С января 1980 г. стал применяться провод ПЭВ-1 или ПЭЛ, или ПЭВЛ диаметром 0,355 мм; 5900 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,35 мм; 5900 витков.</p> <p>***С января 1980 г. стал применяться провод ПЭВ-1 или ПЭЛ, или ПЭВЛ диаметром 0,28 мм; 8400 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,29 мм; 8600 витков.</p> <p>Замены были связаны с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.</p>										
12	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.							
13	Ось	24146-12-02	Бронза БрКМц.							

Продолжение табл. 156

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
14	Кронштейн нейтрального якоря	24146-12-01 ^A	Сплав ЦАМ4-3, покрытие ц6хр.	
15	Якорь поляризованный	24149-10-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
16	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
17	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	

15. Реле комбинированное штепсельное самоудерживающее типа СКШ1-250

Реле предназначено для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте и изготавливается по черт. 24001.00.00А.

Реле СКШ1-250 является медленнодействующим. Основное конструктивное отличие реле типа СКШ1-250 от реле типа КШ1 заключается в наличии самоудерживающей системы, представляющей собой электромагнитное реле, установленное в нижней части контактов нейтрального якоря. Электромагнитное реле по своей конструкции аналогично плоскому телефонному реле. Якорь удерживающего

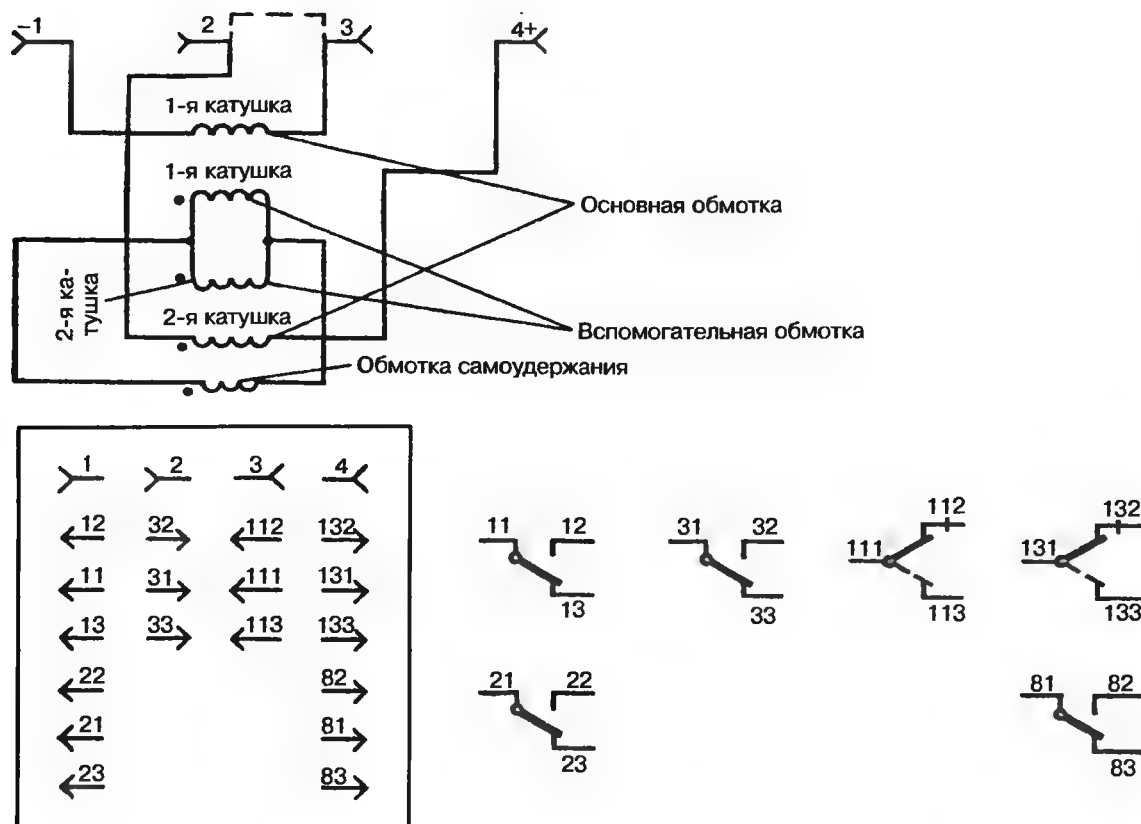


Рис. 113. Схема соединения обмоток и расположение контактов реле СКШ1-250 (вид с монтажной стороны)

электромагнита шарнирно связан специальной тягой с нейтральным якорем основной магнитной системы реле, аналогичной магнитной системе реле КШ1.

На каждой катушке основной магнитной системы реле размещено по две обмотки: первичная (нижняя) и вторичная (верхняя). Две первичные обмотки соединены последовательно, а две вторичные — параллельно. Схема соединения обмоток реле показана на рис. 113.

При перемене полярности тока, а также при выключении и включении первичной обмотки во вторичной обмотке реле индуцируется ток, который, протекая через обмотку катушки самоудержания, индуцирует ток самоудержания. Однако нейтральный якорь основной магнитной системы удерживается только при перемене полярности в первичной цепи, а при размыкании и замыкании первичной цепи без перемены полярности удержания якоря не происходит. Объясняется это тем, что при размыкании и замыкании первичной цепи без перемены полярности индуцируемый ток во вторичной цепи проходит через нулевую точку и удерживающая электромагнитная система перемагничивается. В момент прохождения магнитного потока через нулевую точку якорь его отпадает. При смене полярности в первичной цепи во вторичной цепи также индуцируется ток на время одного положительного направления, и в

момент прохождения магнитного потока в основной магнитной системе через нулевую точку нейтральный якорь реле удерживается в притянутаом положении якорем самоудерживающей системы.

Электрические характеристики реле при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным:

Сопротивление основной первичной обмотки, Ом	250±10%
Сопротивление основной вторичной обмотки, Ом	0,43±5%
Сопротивление самоудерживающей обмотки, Ом	0,6±5%
Напряжение отпущения нейтрального якоря при любом положении поляризованного якоря, не менее, В	1,8
Напряжение полного притяжения нейтрального якоря при любом положении поляризованного якоря, не более, В	8,5
Напряжение переброса поляризованного якоря, В	3,5—5,0
Напряжение самоудержания нейтрального якоря при перемене полярности, В	8,5
Напряжение перегрузки при испытании, В	32,0
Замедление якоря на отпущение при напряжении 12 В, не менее, с	0,2

При проверке самоудержания нейтрального якоря при перемене полярности допускается отход нейтрального якоря от полюсных наконечников без размыкания замыкающих контактов.

Постоянные магниты применяются с магнитным потоком $6 \cdot 10^{-5}$ — $8 \cdot 10^{-5}$ Вб (6000—8000 Мкс). Постоянные магниты намагничиваются и подбираются таким образом, чтобы магнитные потоки, измеренные в разомкнутой магнитной цепи, были равны между собой. Разность магнитных потоков допускается не более $5 \cdot 10^{-6}$ Вб (500 Мкс), причем магнит с бóльшим магнитным потоком устанавливают ближе к цоколю реле.

После 100 000 гарантийных срабатываний реле все электрические характеристики не должны выходить за пределы первоначальных норм.

Измерение электрических характеристик производится на постоянном токе приборами класса точности не ниже 1,0. Временные характеристики реле проверяют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более ±10%.

Сопротивление обмоток постоянному току измеряют любым методом с погрешностью не более ±1%. Магнитный поток постоянного магнита измеряют флюксметром в разомкнутой цепи.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции реле СКШ1-250 такие же, как у реле типа КШ1.

Обмоточные данные катушек реле при температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 157.

Таблица 157

Обмоточные данные реле

Наименование обмотки	Сопротивление одной катушки, Ом	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков	Соединение катушек	Сопротивление обмоток реле, Ом
Первичная	125±10%	0,35	4500	Последовательное	250±10%
Вторичная	0,86±5%	0,86	326	Параллельное	0,43±5%
Самоудерживающая	0,6±5%	0,86	380	—	0,6±5%

Выводы основных катушек реле и самоудерживающей обмотки выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсами и поляризованным якорем после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,15
Физический зазор между полюсом и нейтральным якорем после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,35
Физический зазор между сердечником и якорем самоудерживающей системы, мм:	
при притяннутом нейтральном якоре, не более	0,2
при притяннутом якоре самоудерживающей системы, не менее	0,05
Зазор между нейтральным якорем в его отпавшем положении и упорным винтом, мм	0,4—1,0
Люфт в осях якорей, мм:	
перпендикулярно оси цапф	0,05—0,1
вдоль оси	0,25—0,5
Расстояние от неподвижных контактов до подвижных при крайних положениях якорей, не менее, мм	1,3
Контактное нажатие не менее, Н (гс):	
на каждый угольный контакт	0,3 (30)
на каждый серебряный контакт	0,2 (20)
Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм	0,4
Скольжение контактов, не менее, мм	0,25
Контактное нажатие штепсельных пружин реле на ножи розетки, не менее, Н (гс)	1 (100)

После 100 000 гарантийных срабатываний реле все механические характеристики реле не должны выходить за пределы первоначальных значений.

Зазоры измеряют с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Физические зазоры поляризованного якоря измеряют у концов якоря.

Контактные нажатия измеряют с помощью граммометра с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле СКШ1-250 — 4 фт, 2 нп, то есть четыре переключающих контакта нейтральной части (4 фт) и два переключающих контакта поляризованной части (2 нп). Схема расположения контактов с монтажной стороны показана на рис. 113.

Контакты реле должны обеспечивать не менее 100 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А, 12 В при безындукционной нагрузке. Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для переключающих контактов поляризованной части и замыкающих контактов нейтральной части (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,28 Ом;

— для размыкающих контактов нейтральной части (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом без контактов розетки и не более 0,06 Ом — с контактами розетки.

После 100 000 гарантийных срабатываний реле переходное сопротивление контактов не должно выходить за пределы первоначальных значений.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при крайних положениях якорей приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин током чередующейся полярности.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Условия эксплуатации реле СКШ1-250 такие же, как и для реле КШ1.

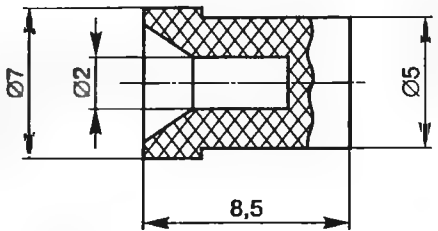
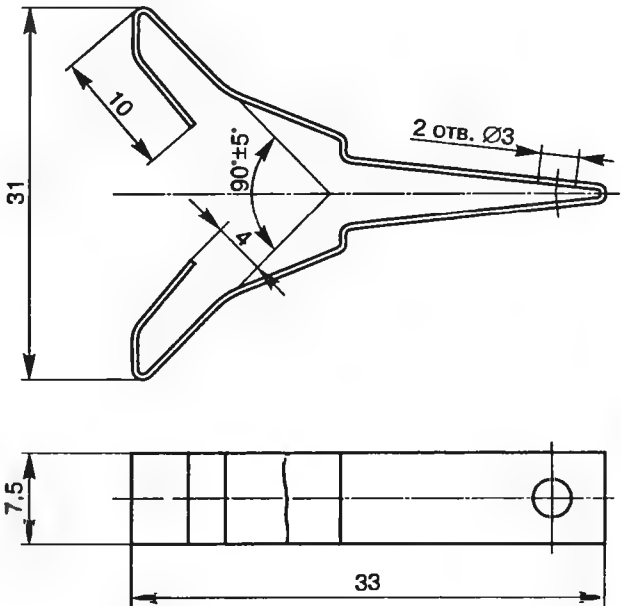
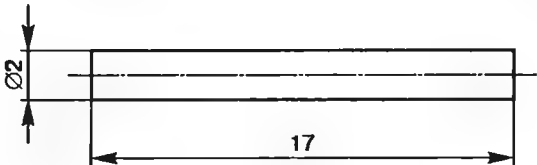
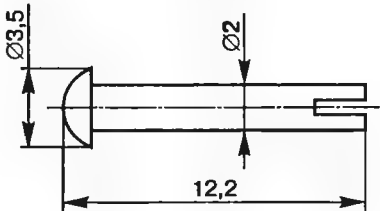
Габаритные размеры реле без розетки 230×82×203 мм; масса реле без розетки 4,9 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКШ1-250 приведен в табл. 158.

16. Запасные части реле СКШ1-250

Таблица 158

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКШ1-250

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
3	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
4	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	

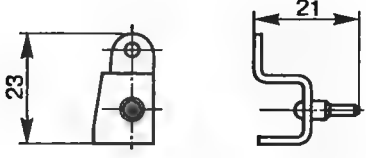
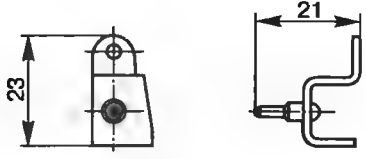
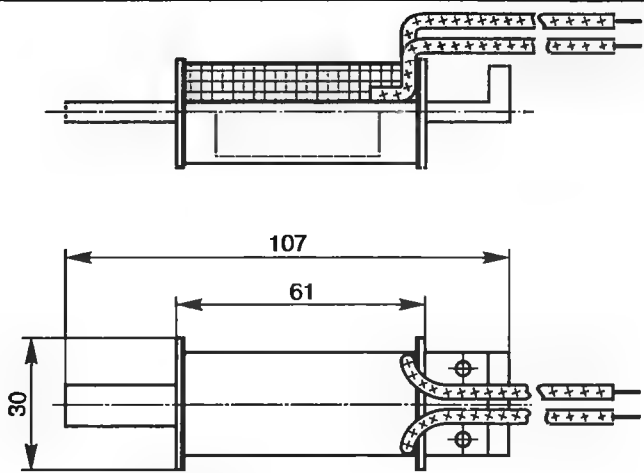
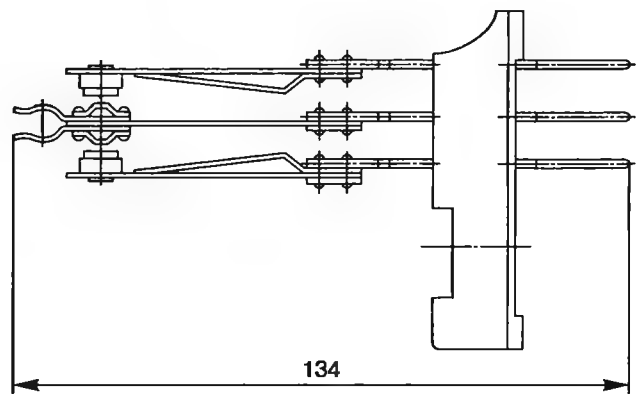
Продолжение табл. 158

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
6	Группа контактная крайняя	2168-10-00 ^A		
7	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
8	Ось якоря малая	2189-03-05	Бронза БрКМц.	

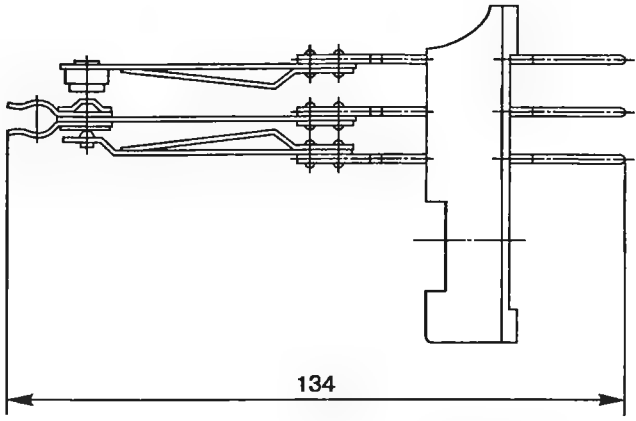
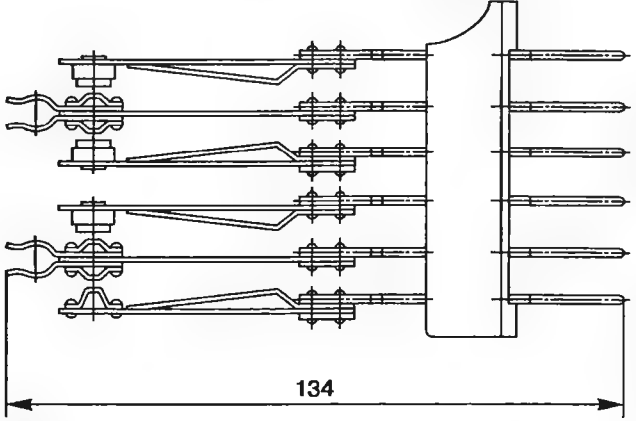
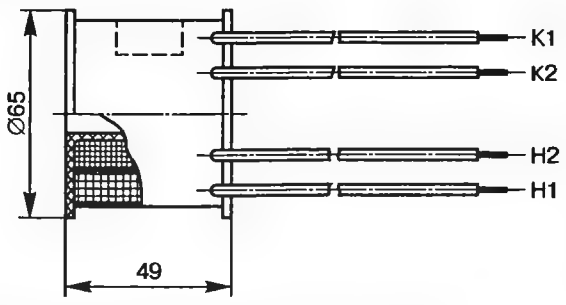
Продолжение табл. 158

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Якорь поляризованный	2189-09-05	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
10	Тяга удерживающего магнита	24001-01-02	Фенопласт 03-010-02.	
11	Тяга короткая	24001-01-13	Фенопласт 03-010-02.	
12	Ось тяги нейтральной части	24001-01-04 ^A	Сталь 10, покрытие ц15хр.	
13	Якорь нейтральный	24001-03-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 158

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
14	Серьга правая	24001-08-00	Серьга — латунь Л62, покрытие НЗ. Поводок — латунь Л62, покрытие Н1	
15	Серьга левая	24001-09-00	Серьга — латунь Л62, покрытие НЗ. Поводок — латунь Л62, покрытие Н1	
16	Катушка электромагнита удержания	24001-10-00		 <p>Провод ПЭЛ Ø0,86 мм. Число витков — 380, сопротивление — 0,6 Ом.</p>
17	Группа контактная поляризованной части	24001-13-00 ^A		

Продолжение табл. 158

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
18	Группа контактная нейтральной части	24001-16-00 ^A		
19	Группа контактная смешанная	24001-19-00 ^A		
20	Катушка	2169-00-00 тип III	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Первичная обмотка: провод ПЭЛ Ø0,335* мм, число витков — 4500. Сопротивление — 125 Ом ± 10%. Вторичная обмотка: провод ПЭЛ Ø0,85** мм, число витков — 326. Сопротивление — 0,86 Ом ± 5%.</p>
<p>Примечание. * С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,355 мм; 4500 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,35 мм; 4500 витков. **С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,85 мм; 326 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,86 мм; 326 витков. Обе замены связаны с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.</p>				

17. Реле комбинированные самоудерживающие пусковые штепсельные типа СКПШ

Реле типа СКПШ1А-100 (черт. 2190.00.00А) и СКПШ5-320 (черт. 24146.00.00) предназначены для управления стрелочными электроприводами с электродвигателями на напряжение 30 В постоянного тока; реле типа СКПШ4-160 (черт. 24061.00.00) используется для управления стрелочными электроприводами с электродвигателями на напряжение 100 и 160 В постоянного тока. Реле могут устанавливаться на стативах и в релейных шкафах.

Основными деталями реле СКПШ1А-100 являются: сердечник, катушки, полюсные наконечники, кронштейн, основание, поляризованный якорь; якорь, сердечник электромагнита самоудержания, магнит для дугогашения, постоянный магнит; нейтральный якорь, ручка, кожух. Реле типа СКПШ являются медленнодействующими.

Комбинированное пусковое реле с самоудерживающимся нейтральным якорем типа СКПШ1А-100 по конструкции аналогично реле СКШ1-250, но имеет несколько измененную (усиленную) контактную систему, так как используется как пусковое в двухпроводной схеме управления стрелочным приводом.

Электромагнитная система реле СКПШ1А-100 представляет собой комбинированное реле КШ1 с той лишь разницей, что Г-образные постоянные магниты имеют более удлиненную форму.

Магнитная система арматуры самоудержания в принципе аналогична магнитной системе реле СКШ1 и отличается от нее несколько увеличенным ходом якоря и некоторыми изменениями по размерам. Кроме того, электромагнит удержания, расположенный на двух контактных колодочках, помещен под нейтральным якорем основной магнитной системы.

Удержание нейтрального якоря реле основной магнитной системы может происходить по двум магнитным цепям: от вспомогательной обмотки при перемене полярности в основной обмотке и от токовой обмотки при прохождении через нее рабочего тока электродвигателя стрелочного привода. В обоих случаях при обрыве удерживающей цепи реле должно отпускать нейтральный якорь с замедлением не менее 0,15 с. Это время обеспечивает замыкание пусковой стрелочной цепи на время перелета контакта автопереключателя при переводе спаренной стрелки.

Принципиальное отличие реле типа СКПШ1А от других реле комбинированного типа заключается в том, что напряжение притяжения нейтрального якоря должно быть меньше напряжения переброса поляризованного якоря. Следовательно, порядок работы несколько другой, чем у реле типа КШ1, то есть сначала срабатывает нейтральный якорь, а затем поляризованный. Это требование обу-

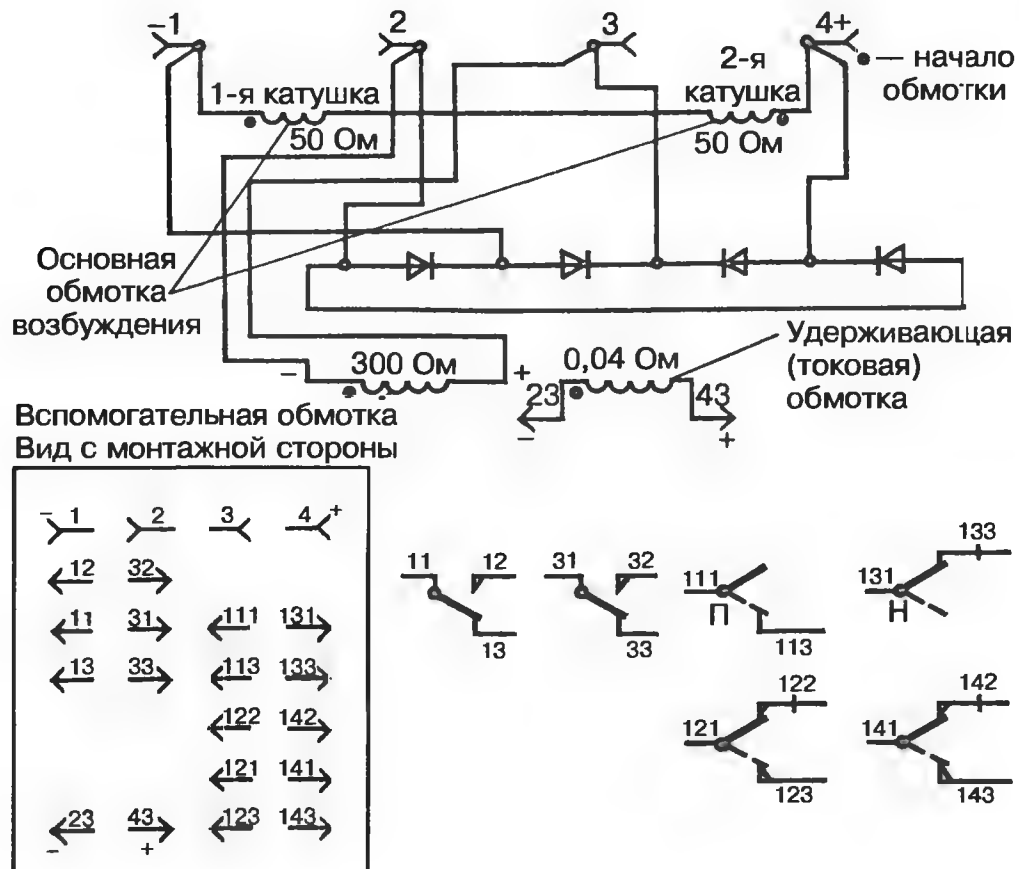


Рис. 114. Схема включения обмоток и расположение контактов реле СКПШ1А-100

словлено работой двухпроводной схемы управления стрелочным приводом.

Основная магнитная система реле СКПШ1А-100 имеет две катушки с последовательно соединенными обмотками общим сопротивлением 100 Ом. Параллельно основной обмотке включен двухполупериодный выпрямитель типа 15ВМ4А или 15ГМ4А, чтобы при перемене полярности в основной обмотке через обмотку электромагнитной системы удержания проходил ток одного направления.

Катушка реле удержания имеет три обмотки: короткозамкнутую (вместо медной гильзы), вспомогательную, выводы которой присоединены к выпрямителю, и токовую. Последняя включается в цепь электродвигателя стрелочного привода. Схема соединения обмоток реле типа СКПШ1А-100 показана на рис. 114.

Взамен реле типа СКПШ3-375/375 с 1963 г. выпускается реле СКПШ4-160, отличающееся от первого тем, что порядок срабатывания якорей (вначале нейтрального, а затем поляризованного) достигается схемным путем, то есть в цепь обмотки поляризованного якоря включается вспомогательный контакт *ВК*, который устанавливается на месте снятого нейтрального якоря основной магнитной системы. Для осуществления схемной зависимости срабатывания внача-

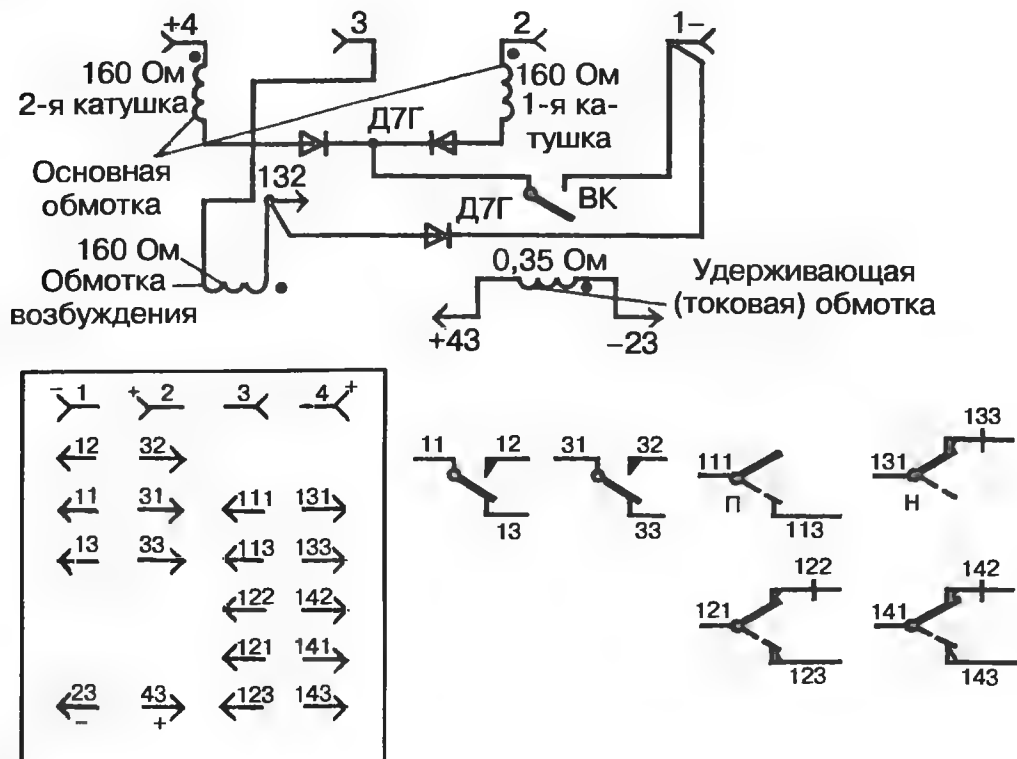


Рис. 115. Схема включения обмоток и расположение контактов реле СКПШ4-160 (вид с монтажной стороны)

ле нейтрального якоря, а затем поляризованного внутри реле установлены и подключены к схеме два диода типа Д7Г. Схема соединения обмоток реле типа СКПШ4-160 показана на рис. 115.

Механизм самоудерживающего комбинированного пускового реле СКПШ5-320 имеет электромагнитную и контактную системы. Электромагнитная система реле состоит из двух частей — комбинированной и удерживающей. Комбинированная электромагнитная система аналогична реле КШ и отличается тем, что нейтральный якорь имеет шарнирную связь с якорем удерживающей системы. Удерживающая электромагнитная система состоит из сердечника, якоря и катушки, имеющей вспомогательную и токовую (удерживающую) обмотки. В реле СКПШ5-320 ранее устанавливались выпрямители типа АВС-15-312 или АВС-15-12; в настоящее время устанавливаются типа 15ГМ4А, 15ВМ4А или КЦ402И. Схема соединения обмоток реле типа СКПШ5-320 показана на рис. 116.

Электрические и временные характеристики реле при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре +20°C должны соответствовать данным, указанным в табл. 159.

Постоянные магниты должны быть применены для реле СКПШ1А-100 с магнитным потоком $9 \cdot 10^{-5}$ — $10 \cdot 10^{-5}$ Вб (9000—10 000 Мкс). Магнитные потоки обоих магнитов должны быть равны. Допустимая разность магнитных потоков не более $4 \cdot 10^{-6}$ Вб (400 Мкс).

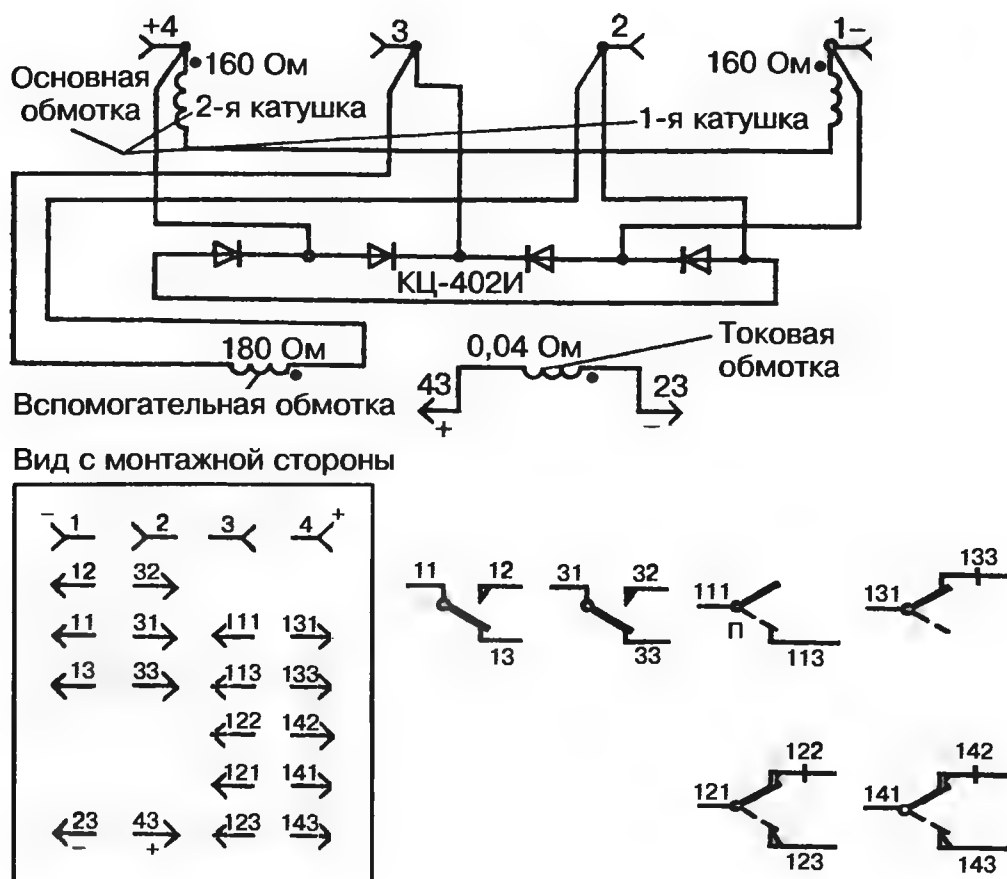


Рис. 116. Схема включения обмоток и расположение контактов реле СКПШ5-320

Магнит с большим магнитным потоком устанавливается ближе к штепсельной розетке.

Постоянный магнит для реле СКПШ4-160 должен быть применен с магнитным потоком не менее $13 \cdot 10^{-5}$ Вб (13 000 Мкс), а для реле СКПШ5-320 — не менее $10 \cdot 10^{-5}$ Вб (10 000 Мкс).

Магнитный поток постоянных магнитов дугогашения для всех типов реле должен быть не менее $8 \cdot 10^{-6}$ Вб (800 Мкс).

После гарантийного количества срабатываний реле электрические характеристики реле СКПШ1А-100 не должны отличаться от соответствующих значений, измеренных до испытания. Электрические характеристики реле СКПШ4-160 и СКПШ5-320 не должны отличаться от соответствующих значений, измеренных до испытания, более чем на 15%.

Измерение электрических характеристик производится на постоянном токе приборами класса точности не ниже 1,0 отдельно для нейтрального и поляризованного якорей. Временные характеристики реле проверяют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$. Магнитный поток измеряют флюксметром в разомкнутой магнитной цепи.

Изоляция выпрямителя и связанных с ним электрических цепей

Таблица 159

Электрические и временные характеристики реле

Характеристика	СКПШ1А-100	СКПШ4-160	СКПШ5-320
Напряжение отпускания нейтрального якоря, не менее, В	1,0	1,4	1,0
Напряжение полного притяжения нейтрального якоря, не более, В	4,7	15,0	7,5
Напряжение перебрасывания поляризованного якоря, В	5,2—6,5	8,0—15,0	3,5—7,5
Ток отпускания нейтрального якоря после перегрузки токовой обмотки током 14 А у реле СКПШ1А-100, СКПШ5-320 и током 5 А у реле СКПШ4-160, не менее, А	0,5	0,2	0,5
Напряжение перегрузки управляющей обмотки, В	15,0	30,0	15,0
Время с момента возбуждения реле до момента замыкания фронтных контактов нейтральной части при напряжении 12 В у реле СКПШ1А-100, СКПШ5-320 и при напряжении 24 В у реле СКПШ4-160, не более, с	0,2	0,2	0,2
Время с момента выключения тока силой 6 А у реле СКПШ1А-100, СКПШ5-320 и тока силой 1,5 А у реле СКПШ4-160 в обмотке тока (при выключенной обмотке возбуждения) до размыкания фронтных контактов нейтральной части, не менее, с	0,15	0,15	0,15
Время с момента выключения обмотки возбуждения при напряжении 12 В у реле СКПШ1А-100, СКПШ5-320 и при напряжении 24 В у реле СКПШ4-160 (при выключенной обмотке тока) до размыкания фронтных контактов нейтральной части, не менее, с	0,2	0,2	0,3

(клеммы 1, 2, 3 и 4) реле СКПШ1А-100 и СКПШ5-320 должна выдерживать без пробоя в течение 1 мин испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между этими цепями и магнитопроводом реле. Изоляция всех остальных токоведущих частей реле СКПШ1А-100, СКПШ5-320, а также реле СКПШ4-160 в целом должна выдерживать без пробоя в течение 1 мин испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между ними и магнитопроводом.

Испытание электрической прочности изоляции производится при помощи испытательной установки мощностью не менее 0,5 кВА.

Испытательное напряжение повышается постепенно. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями всех типов реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более 20% при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, указанным в табл. 160.

Таблица 160

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Наименование якоря электромагнита	Наименование обмотки	Провод		Число витков одной катушки	Сопротивление одной катушки, Ом
			марка	диаметр, мм		
СКПШ1А-100	Поляризованный Нейтральный	Основная	ПЭЛ	0,41	3400	$50\pm 10\%$
		Короткозамкнутая	ММ	0,5	1100	—
		Вспомогательная	ПЭЛ	0,15	4200	$300\pm 10\%$
		Токовая	ПЭЛ	1,35	35	$0,04\pm 10\%$
СКПШ4-160	Поляризованный Нейтральный	Основная	ПЭЛ	0,33	6200	$160\pm 10\%$
		Короткозамкнутая	ММ	0,5	1450	—
		Возбуждения	ПЭЛ	0,19	3600	$160\pm 10\%$
		Токовая	ПЭЛ	0,8	120	$0,35\pm 5\%$
СКПШ5-320	Поляризованный Нейтральный	Основная	ПЭЛ	0,33	6200	$160\pm 10\%$
		Короткозамкнутая	ММ	0,5	300	—
		Вспомогательная	ПЭЛ	0,23	7200	$180\pm 10\%$
		Токовая	ПЭЛ	1,35	35	$0,04\pm 15\%$

Выводы катушек и монтаж внутри реле выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35\text{ мм}^2$ (для токовой обмотки не менее $0,75\text{ мм}^2$).

Физический зазор между притянутым поляризованным якорем и передним полюсом после покрытия их защитным слоем не менее: СКПШ1А-100 и СКПШ4-160 — 0,15 мм; СКПШ5-320 — 0,3 мм.

Физический зазор между притянутым поляризованным якорем и задним полюсом после покрытия их защитным слоем у СКПШ5-320 не менее 0,5 мм.

Физический зазор между якорем самоудерживающей системы и сердечником не менее: СКПШ1А-100 и СКПШ5-320 — 0,03 мм; СКПШ4-160 — 0,05 мм.

Физический зазор между нейтральным якорем в его отпавшем положении и упорным винтом: СКПШ1А-100 — 0,4—1,5 мм; СКПШ5-320 — 0,4—1,0 мм.

Физический зазор между нейтральным якорем и передним полюсом после покрытия их защитным слоем не менее: СКПШ1А-100 — 0,7 мм; СКПШ5-320 — 0,5 мм.

Физический зазор между нейтральным якорем и задним полюсом после покрытия их защитным слоем у реле СКПШ5-320 не менее 0,05 мм.

Механические характеристики реле СКПШ

Люфт якорей в осях, мм:

нейтрального и поляризованного перпендикулярно оси цапф	0,05—0,1
нейтрального вдоль оси*	0,25—0,5
поляризованного вдоль оси	0,25—0,5

Расстояние между контактами, не менее, мм:

фронтowymi и подвижными	1,4
тыловыми и подвижными	1,2
неподвижными и подвижными поляризованного якоря	6,0
вспомогательными	1,2

Контактное нажатие, не менее, Н (гс):

на фронтowych, нормальных и переведенных	0,5 (50)
на тыловых	0,3 (30)
на вспомогательных	0,2 (20)

Неодновременность замыкания или размыкания контактов, не более, мм

0,4

Скольжение контактов, мм

0,25

Контактное нажатие штепсельных пружин на ножи розетки, не менее, Н (гс)

1 (100)

* У реле СКПШ5-320 — 0,25—0,8.

После гарантийного количества срабатываний реле механические характеристики всех реле СКПШ не должны отличаться от соответствующих значений, измеренных до испытаний, более чем на 20%.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Физические зазоры поляризованного якоря измеряют у концов якоря. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система каждого из указанных типов реле — 2 фут,

2 нупу, 1 п, 1 н, то есть два переключающих контакта с усиленными фронтовыми контактами нейтрального якоря, два переключающих усиленных контакта поляризованного якоря, один замыкающий и один размыкающий вспомогательный контакт поляризованного якоря. Усиленные контакты имеют постоянные магниты для гашения электрической дуги, возникающей при работе реле.

Схемы расположения контактов реле показаны на рис. 114—116.

При подключении питания к выводам 1—4 реле (минус к выводу 1, плюс к выводу 4) должны быть замкнуты контакты 121—122, 141—142, 131—133. Это положение поляризованного якоря называется нормальным.

При изменении направления тока в катушках (минус к выводу 4, плюс к выводу 1) должны быть замкнуты контакты 121—123, 141—143, 111—113. Это положение якоря называется переведенным.

Контакты реле СКПШ всех типов должны обеспечивать не менее 100 000 включений и 1000 выключений для усиленных контактов и 100 000 включений и выключений для всех остальных контактов следующих электрических цепей:

- каждый усиленный контакт — 5 А, 220 В постоянного тока;
- каждый размыкающий контакт нейтрального якоря — 3 А, 12 В переменного тока частотой 50 Гц;
- каждый вспомогательный контакт — 0,5 А, 12 В переменного тока частотой 50 Гц.

Переходное сопротивление контактов реле СКПШ всех типов должно соответствовать следующим значениям:

- для всех металлокерамических контактов, измеренное без контактов штепсельной розетки, — не более 0,15 Ом, с контактами розетки — не более 0,18 Ом;
- для вспомогательных серебряных контактов без контактов розетки — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,06 Ом.

После гарантийного количества срабатываний реле переходное сопротивление усиленных контактов не должно превышать 0,4 Ом.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при крайних положениях якорей приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Замкнутые контакты реле СКПШ должны выдерживать при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 5 А. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин током чередующейся полярности.

Реле типов СКПШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором снизу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры каждого реле типа СКПШ без розетки $230 \times 82 \times 203$ мм; масса реле без розетки, кг: СКПШ1А-100 — 3,62; СКПШ4-160 — 4,8; СКПШ5-320 — 4,84.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКПШ1А-100 приведен в табл. 161, реле СКПШ4 приведен в табл. 162, реле СКПШ5 приведен в табл. 163.

18. Запасные части реле СКПШ1А-100

Таблица 161

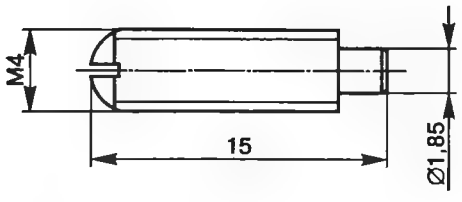
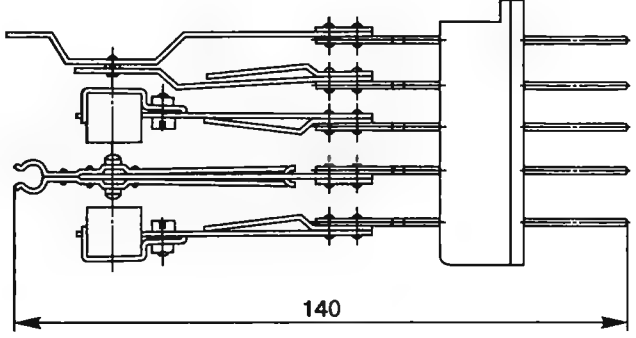
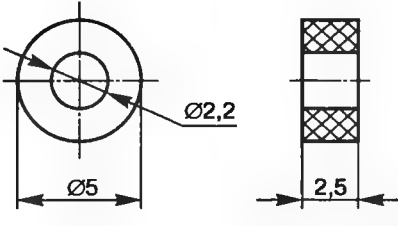
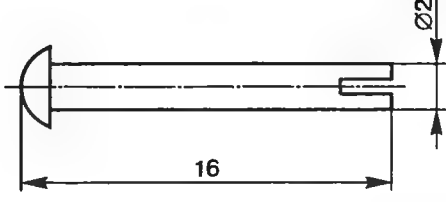
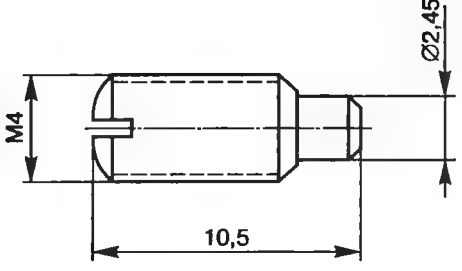
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКПШ1А-100

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Ось якоря малая	2189-03-05	Бронза КМц.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	

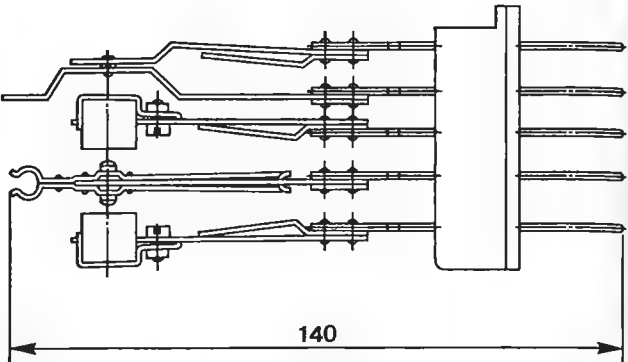
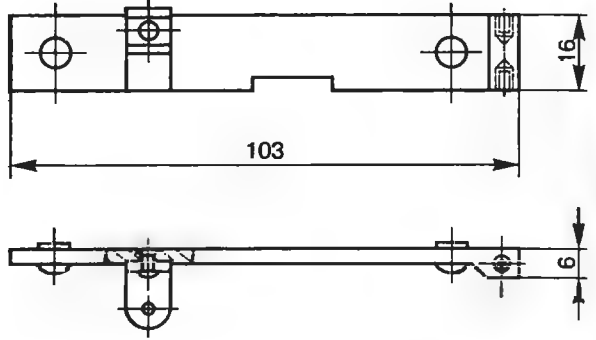
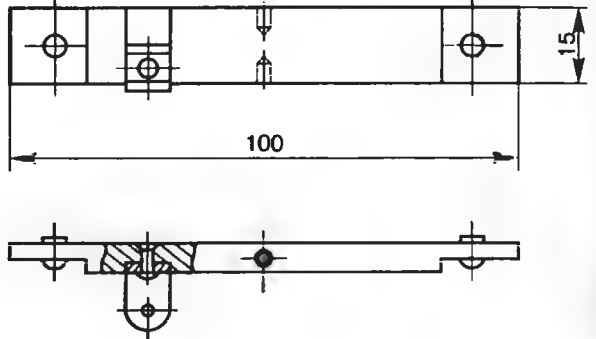
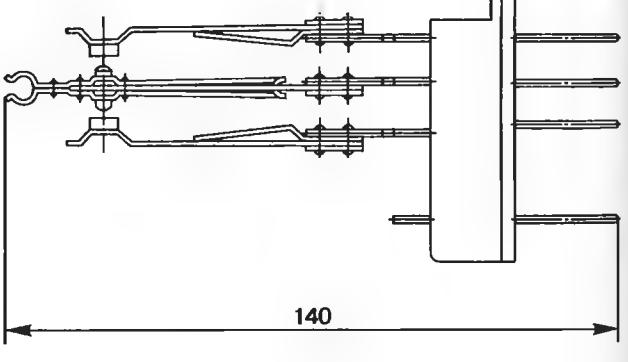
Продолжение табл. 161

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	

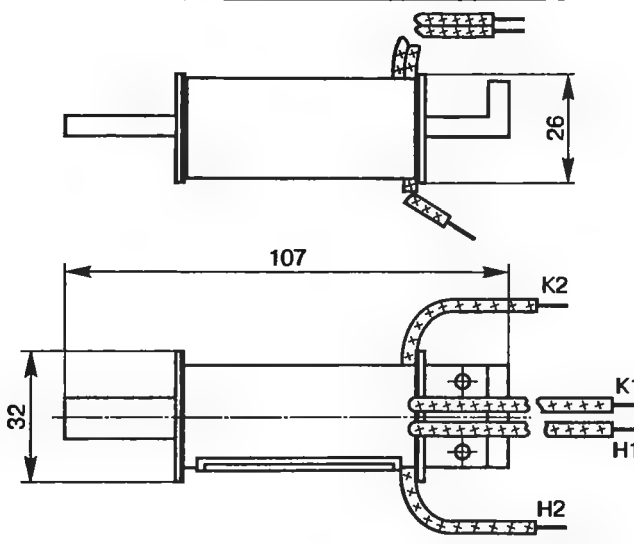
Продолжение табл. 161

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Ось якоря	2168-04-28	Бронза БрКМц.	
8	Группа контактная средняя поляризованной части	2190-05-00 ^A		
9	Втулка	2190-01-02	Эбонит	
10	Ось тяги	2190-01-04	Сталь 10, покрытие цбхр.	
11	Ось якоря малая	2190-03-07	Бронза КМц.	

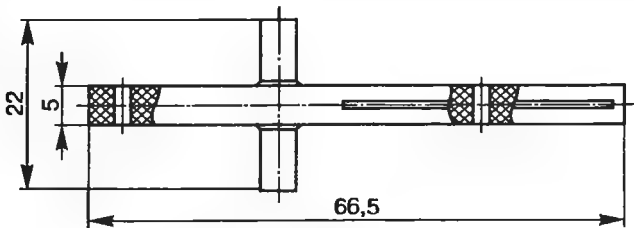
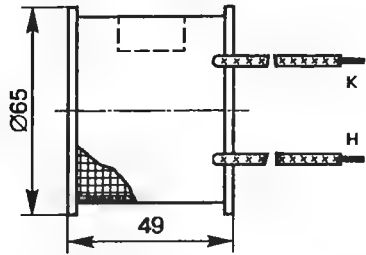
Продолжение табл. 161

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12	Группа контактная крайняя поляризованной части	2190-06-00 ^A		
13	Якорь нейтральный	2190-11-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
14	Якорь поляризованный	2190-12-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	
15	Колодка контактная нейтральной части	2190-25-00 ^A		

Продолжение табл. 161

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
16	Катушка электромагнита удержания	2190-38-00			
Наименование обмотки		Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
		Марка	Диаметр, мм		
Короткозамкнутая		МГМ	0,5	1100	—
Вспомогательная		ПЭЛ	0,15	4200	300
Токовая		ПЭЛ	0,8*	120*	0,35*

Примечание.
С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,8 мм; 120 витков; сопротивлением 0,35 Ом; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 1,35 мм; 35 витков; сопротивлением 0,040 Ом ± 10%.

17	Тяга	24146-17-00 ^A	Тяга — фенoplast 03-010-02. Щиток — слюдопласт ПСФТ.	
18	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенoplast 03-010-02.	 <p>Провод ПЭЛ Ø0,425* мм. Число витков — 3400, сопротивление — 50 Ом ± 5%.</p>

Примечание.
* С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,425 мм; 3400 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,41 мм; 3400 витков.
Замена связана с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.

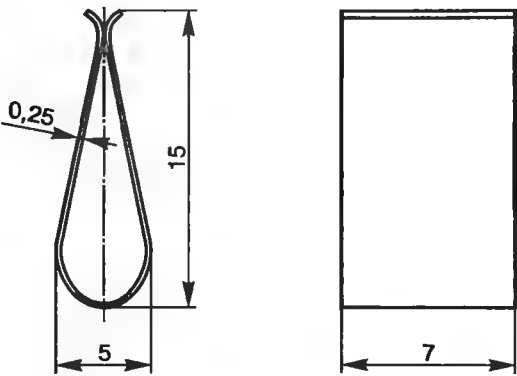
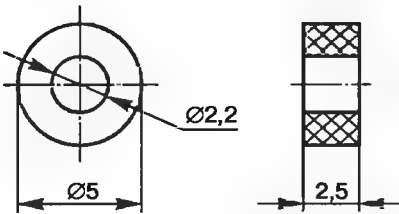
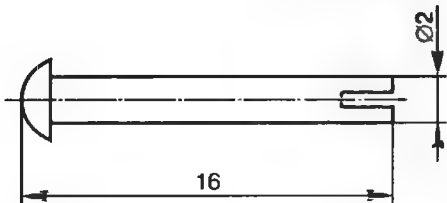
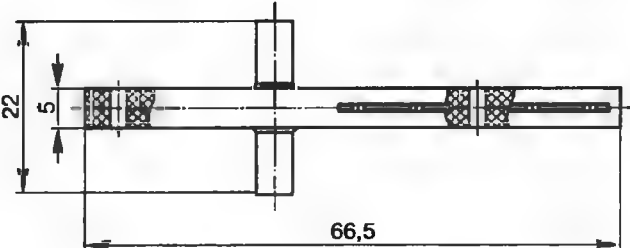
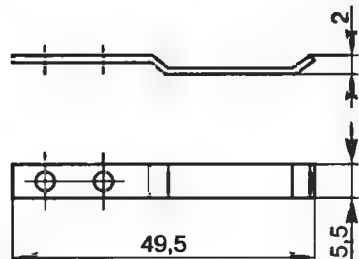
19. Запасные части реле СКПШ4

Таблица 162

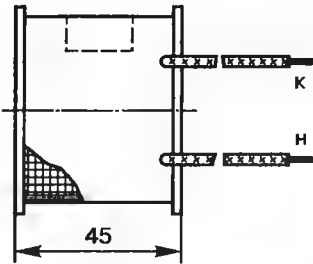
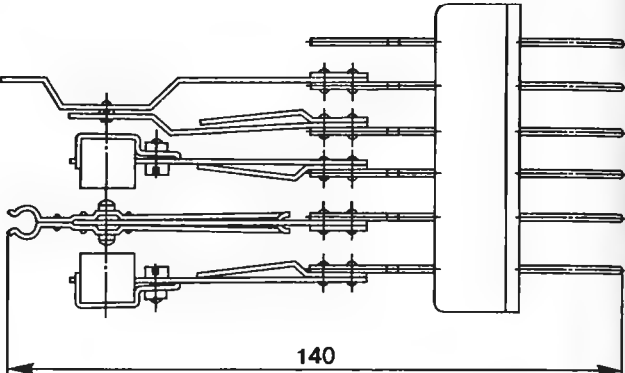
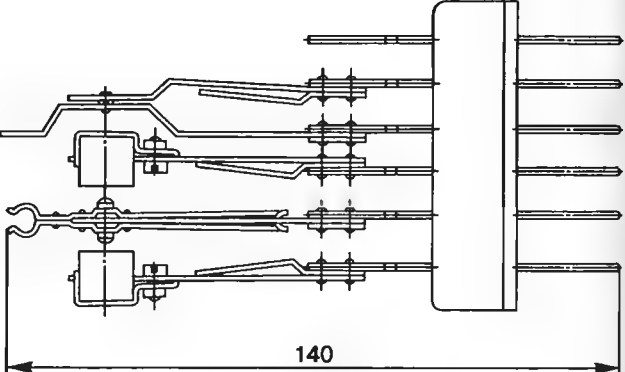
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКПШ4

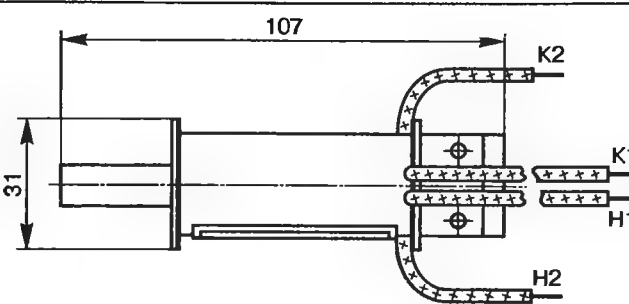
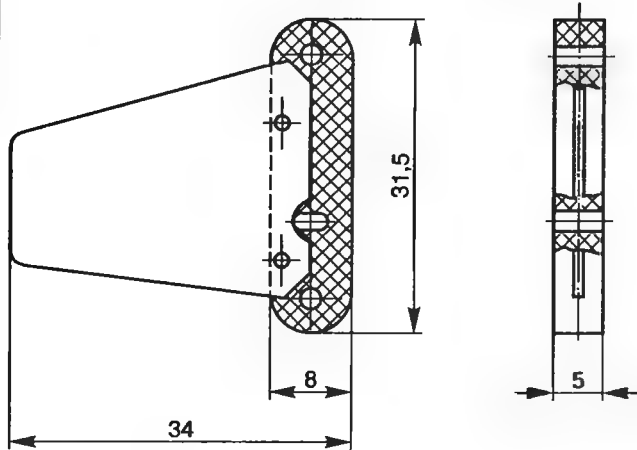
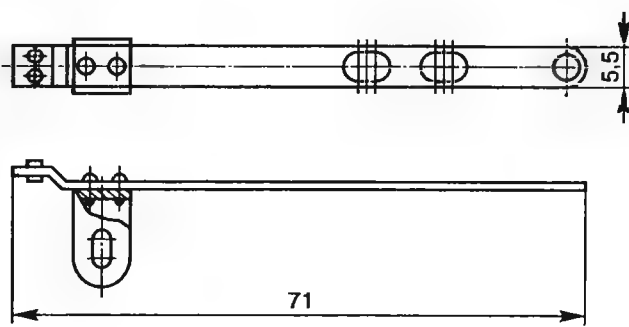
№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18А	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	

Продолжение табл. 162

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
6	Втулка	2190-01-02	Эбонит	
7	Ось тяги	2190-01-04	Сталь 10, покрытие цбхр.	
8	Тяга	24146-17-00 ^A	Тяга — фен- нопласт 03-010-02. Щиток — слодопласт ПСФТ.	
9	Пластина упорная	38131-12	Латунь Л62, покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 162

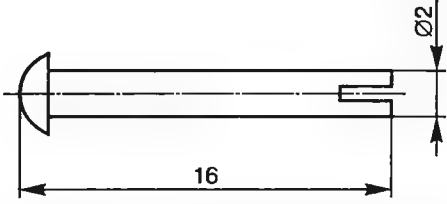
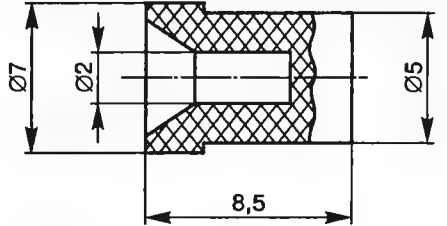
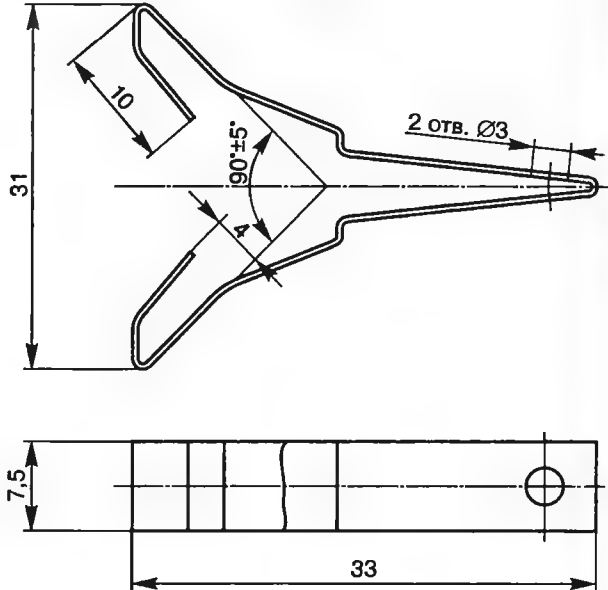
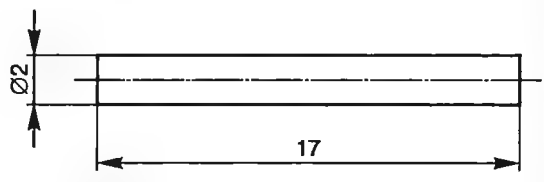
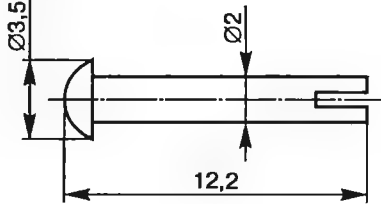
№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
10	Катушка	24061-01-00				
				Сопротивление катушки		Число витков
				номин., Ом	Доп., %	
				160	± 10	6100*
				Провод		
				Марка	Диаметр, мм	
				ПЭЛ	0,335*	
<p>Примечание. * С сентября 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,335 мм; 6100 витков; до сентября 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,33 мм; 6200 витков. Замена связана с изменением стандартов на провода, извещение об изменении № 137-80 от 11.09.1980 г.</p>						
11	Группа контактная средняя	24010-04-00	Бронза КМц.			
12	Группа контактная крайняя	24010-05-00				

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
13	Катушка электромагнита нейтрального якоря	24010-11-00			
	Наименование обмотки	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
	Марка	Диаметр, мм			
	Короткозамкнутая	МГМ	0,5	1450	—
	Возбуждения	ПЭЛ	0,19	3600	160
	Токовая	ПЭЛ	0,8	120	0,35
14	Тяга	24010-14-00 ^В	Тяга — фенoplast 03-010-02. Щиток — слюдопласт ПСФТ.		
15	Пружина	24010-18-00 ^А	Пружина — бронза БрОФ. Ухо тяги — латунь Л62, контакт — серебро Ср 999.		

20. Запасные части реле СКПШ5

Таблица 163

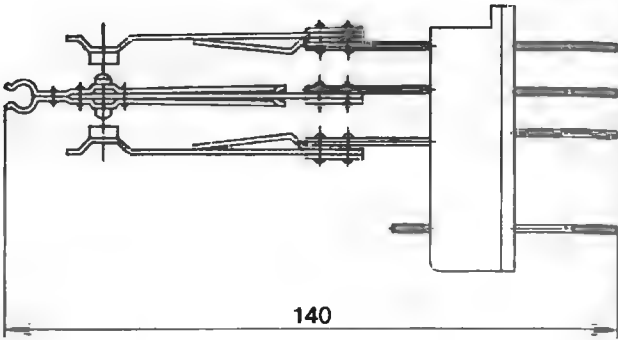
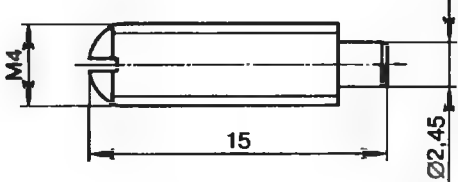
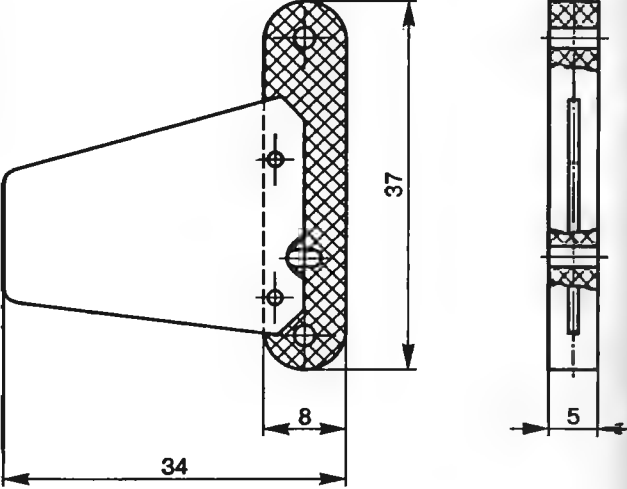
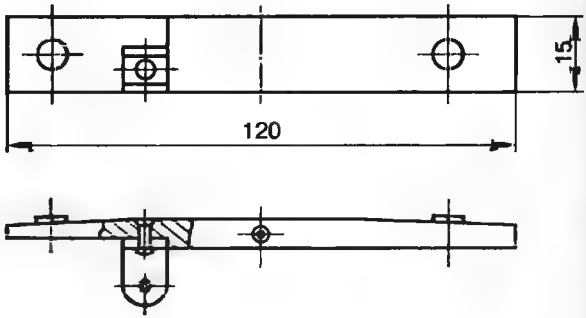
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКПШ5

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Ось тяги	2190-01-04	Сталь 10, покрытие цбхр.	
2	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
3	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
4	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц.	
5	Ось тяги	2168-01-21	Сталь 10, покрытие ц9хр.	

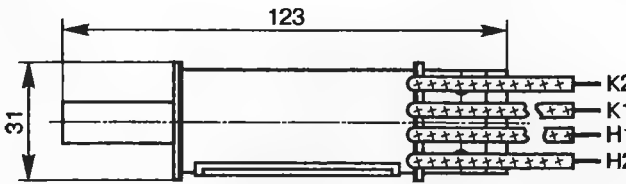
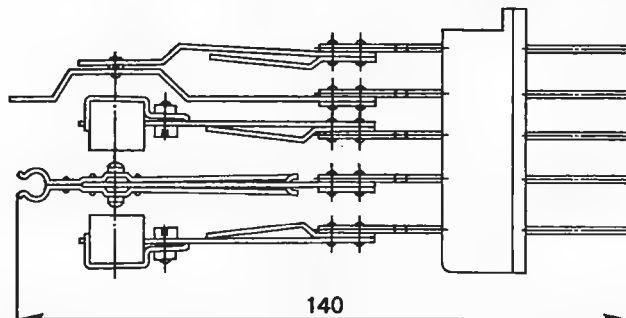
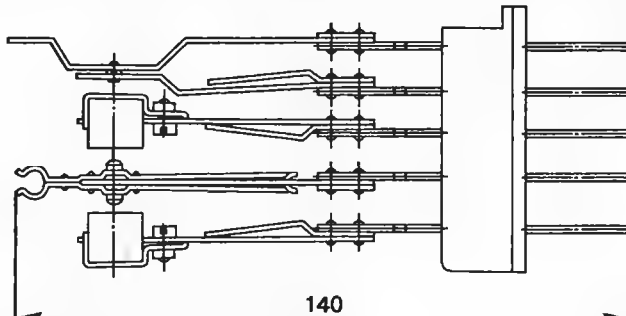
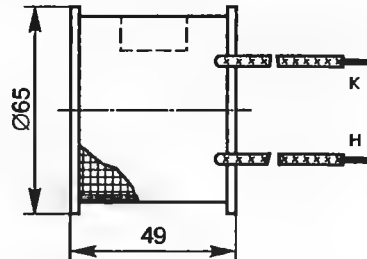
Продолжение табл. 163

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ.	
7	Ось	24146-12-02	Бронза БрКМц.	
8	Кронштейн нейтрального якоря	24146-12-01 ^A	Сплав ЦАМ4-3, покрытие цбхр.	
9	Втулка	2190-01-02	Эбонит	
10	Тяга	24146-17-00 ^A	Тяга — фенoplast 03-010-02. Щиток — слюдопласт ПСФТ.	

Продолжение табл. 163

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
11	Колодка контактная нейтральной части	2190-25-00 ^A		
12	Ось якоря малая	24146-02-04	Бронза БрКМц.	
13	Тяга	24146-04-00 ^A	Тяга — фенпласт 03-010-02. Щиток — слюдопласт ПСФТ.	
14	Якорь поляризованный	24146-06-00	Якорь — сталь трансформаторная Э4А. Ухо тяги — ст. 10, покрытие ц15хр.	

Продолжение табл. 163

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла				
15	Катушка электромагнита нейтрального якоря	24146-10-00 ^A						
				Наименование обмотки	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
				Марка	Диаметр, мм			
				Короткозамкнутая	ММ	0,5	300	—
				Вспомогательная	ПЭЛ	23	7200	180 ± 10%
Токовая	ПЭЛ	1,35	35	0,04 ± 15%				
16	Группа контактная средняя	24146-14-00						
17	Группа контактная крайняя	24146-15-00						
18	Катушка	2169-00-00 тип I	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭЛ Ø0,335* мм, число витков — 6100*, сопротивление — 160 Ом ± 10%.</p>				
<p>Примечание. * С января 1980 г. стал применяться провод ПЭЛ диаметром 0,335 мм; 6100 витков; до января 1980 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,33 мм; 6200 витков. Замена связана с изменением стандартов на провода, извещение об изменении 3316 от 28.12.1979 г.</p>								

21. Реле двухэлементные секторные штепсельные переменного тока типа ДСШ-2, ДСШ-12, ДСШ-13 и ДСШ-13А

Реле типа ДСШ-2 (черт. 13727.00.00Б) применяются в устройствах автоматики и телемеханики метрополитенов, реле типа ДСШ-12 (черт. 13861.00.00Б), ДСШ-13 (черт. 13861.00.00Б) и ДСШ-13А (черт. 13861.00.00Б) — в устройствах автоматики и телемеханики магистрального железнодорожного транспорта.

Реле ДСШ-13А выпускается вместо снятого с производства ДСШ-13.

Основными деталями реле типа ДСШ-2 (рис. 117) являются: 1 — ручка, 2 — колпак, 3 — сектор, 4 — станина, 5 — основание, 6 — путевой элемент, 7 — местный элемент, 8 — фронтальный контакт, 9 — тыловой контакт, 10 — перекидной контакт. Устройство остальных реле ДСШ аналогично. Реле типа ДСШ являются индукционными реле переменного тока I класса надежности, могут устанавливаться на стативах и в релейных шкафах.

Принцип действия реле основан на взаимодействии магнитных потоков, сдвинутых по фазе, образованных при прохождении тока по катушкам местного и путевого элементов, и токов, индуцируемых в подвижном алюминиевом секторе.

Электромагнитная система реле ДСШ состоит из двух электромагнитных элементов: местного и путевого (линейного) и подвижного алюминиевого сектора, расположенного в зазоре между двумя элементами и связанного с контактной системой.

Сердечники местного и путевого элементов расположены симметрично относительно друг друга. Местный и путевой элементы представляют собой фасонные сердечники, собранные из трансформаторной стали, на которые насажены катушки. Оба элемента закреплены на металлической станине таким образом, что между их полюсами образуется воздушный зазор, в котором перемещается в вертикальной плоскости легкий алюминиевый сектор. Поворот сектора ограничивается сверху и снизу роликами, которые для смягчения ударов могут перемещаться в направляющих их держателях. Ось сектора кривошипными тягами связана с контактными тягами, которые в свою очередь шарнирно связаны с подвижными контактами.

Если при включении реле сектор стремится опуститься вниз, то в этом случае необходимо сменить фазу тока путевого или местного элемента.

Реле типа ДСШ-2 может быть использовано как в качестве путевого, так и в качестве линейного. При использовании реле ДСШ-2 в качестве линейного применяют другую штепсельную розетку, на которой с монтажной стороны в цепь линейного элемента включены последовательно резистор и конденсатор. Это сделано для создания сдвига фаз между местным и линейным элементами.

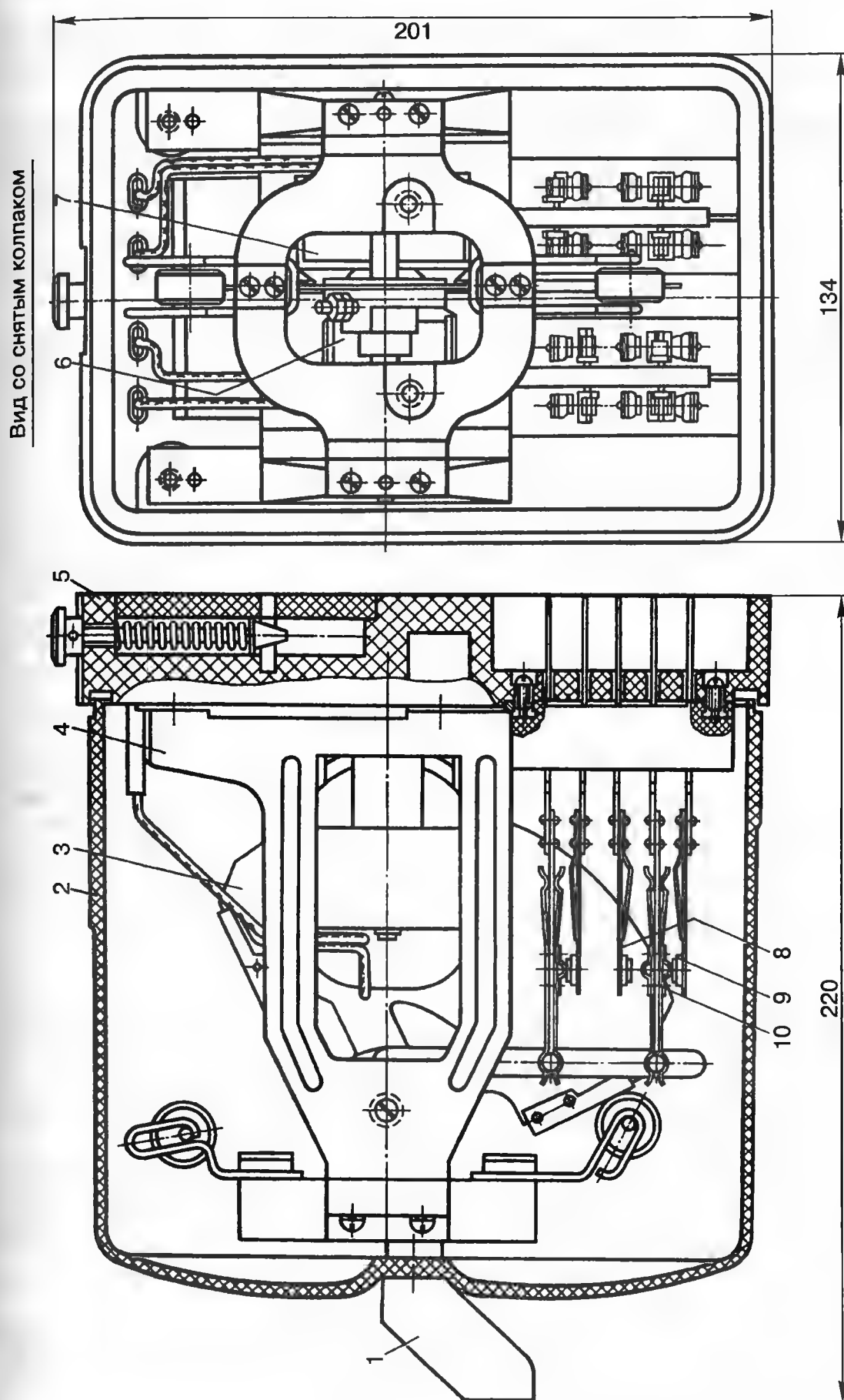


Рис. 117. Реле типа ДСШ-2

В качестве путевого реле ДСШ-2 применяется со штепсельной розеткой по черт. 13704.00.00Б, а линейного — с розеткой по черт. 14073.00.00А.

Электрические характеристики реле, измеренные на переменном токе частотой 50 Гц при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C, должны соответствовать данным, указанным в табл. 164.

Таблица 164

Электрические характеристики реле

Тип реле	Местный элемент			Путевой элемент						Номинальный угол сдвига фаз
	на- пря- же- ние, В	ток, не бо- лее, А	мощ- ность, Вт	прямой подъем, не более		полный подъем, не более		отпускание, не менее		
				В	А	В	А	В	А	
ДСШ-2	110	0,145	5	28	0,047	45	0,075	20	0,033	Ток путевого элемента опе- режает напря- жение местного элемента на 20±5°
ДСШ-12	220	0,072	5	10	0,0165	14	0,023	6,3	0,0105	Ток путевого элемента от- стает от напря- жения местного элемента на 162±5°
ДСШ-13	220	0,072	5	11	0,0155	15,5	0,022	7	0,009	То же
ДСШ-13А	183	0,075	5	11	0,0155	15,5	0,022	7	0,009	То же
Примечания. 1. Величина отпускания сектора должна быть не менее 50% фактически из- меренных величин полного подъема как по току, так и по направлению. 2. Прямой подъем соответствует моменту замыкания всех фронтовых контактов. 3. Полный подъем соответствует моменту касания обжимкой сектора верх- него упорного ролика. 4. Отпускание соответствует моменту размыкания всех фронтовых контактов. 5. Электрические характеристики измеряются при номинальном угле сдвига фаз. 6. Реле должно быть проверено на надежность его работы в резонансной рельсовой цепи.										

После 100 000 гарантийных срабатываний реле допускается изменение электрических характеристик не более чем на 15% соответствующих значений, измеренных до испытаний.

Проверка электрических характеристик производится приборами класса точности не ниже 1,0 следующим образом:

- на местный элемент подается номинальное напряжение;
- на путевой элемент напряжение подается от фазорегулятора, которым создается угол сдвига фаз между током путевого элемента и напряжением местного элемента; угол сдвига фаз устанавливается по фазометру;
- измеряется ток местного элемента и мощность, потребляемая местной обмоткой реле;
- прямой подъем определяется по замыканию замыкающих контактов по световому экрану или сигнальным лампам включенным на контакты реле; вольтметром фиксируется напряжение, амперметром — ток;
- полный подъем определяется по касанию верхней обжимкой сектора упорного ролика; вольтметром фиксируется напряжение, амперметром — ток;
- отпускание определяется с помощью светового экрана или сигнальных ламп по моменту размыкания замыкающих контактов; вольтметром фиксируется напряжение, амперметром — ток;
- измерение электрических характеристик производится путем плавного повышения напряжения на путевой обмотке до напряжения прямого, а затем полного подъема, после чего напряжение понижается до напряжения отпускания. При этих измерениях на местном элементе поддерживается номинальное напряжение и фазорегулятором создается и поддерживается номинальный угол сдвига фаз между током путевого элемента и напряжением местного элемента.

Реле ДСШ на надежность работы в резонансной рельсовой цепи проверяют по схеме, изображенной на рис. 118. В схеме использованы вольтметры переменного тока; $V1$ — класса точности не ниже 1,5; $V2$ — класса точности не ниже 4. Проверку осуществляют таким образом:

- реле ставят на цоколь в штепсельную розетку, включенную по указанной схеме и расположенную горизонтально, включают тумблер $K1$ и устанавливают по вольтметру $V1$ на обмотке местного элемента номинальное напряжение;
- тумблером $K2$ к обмотке путевого элемента подключают кон-

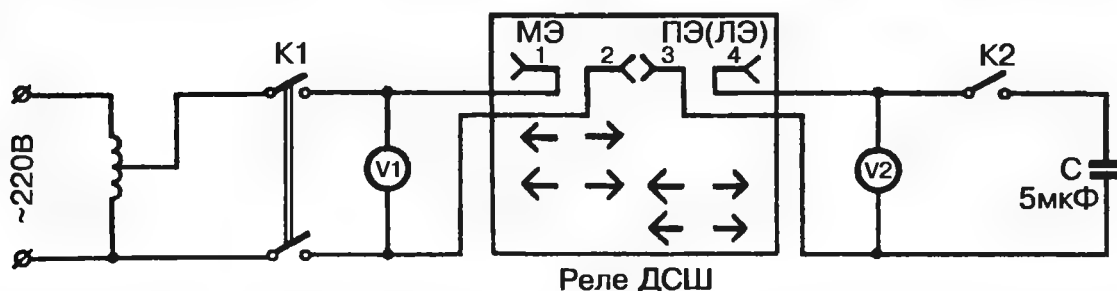


Рис. 118. Схема проверки реле ДСШ на надежность работы в резонансной рельсовой цепи

денсатор емкостью 5 мкФ. В момент подключения конденсатора сектор реле должен быть неподвижен или перемещаться в направлении размыкающих контактов;

— измеряют напряжение вольтметром V_2 на путевом элементе, которое должно быть не более 5 В.

Реле, у которых сектор неподвижен при подключении к путевому элементу конденсатора емкостью 5 мкФ или передвигается в направлении размыкающих контактов, но напряжение на путевом элементе не превышает 5 В, считается годным для работы в резонансной рельсовой цепи.

Изоляция реле должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 80% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные реле ДСШ при температуре $+20^\circ\text{C}$ должны соответствовать указанным в табл. 165.

Таблица 165

Обмоточные данные реле

Тип реле	Местный элемент			Путевой элемент			
	диаметр провода марки ПЭВ1, мм	количество витков	активное сопротивление, Ом $\pm 10\%$	диаметр провода ПЭВ1, мм	количество витков	активное сопротивление, Ом $\pm 10\%$	полное сопротивление, Ом $\pm 10\%$
ДСШ-2	0,25	2700	130	0,315	2150	59	600
ДСШ-12	0,18	5400	510	0,315	2150	59	600
ДСШ-13	0,18	5400	510	0,28	2350	79	720
ДСШ-13А	0,20	4500	330	0,28	2350	79	720

При этом следует иметь в виду, что в качестве обмоточного провода могут применяться провода марки ПЭВ1 или ПЭМ1, ПЭС1, ПЭВТЛ1.

До 1981 г. для обмотки путевого элемента у реле ДСШ-2 и

ДСШ-12 применялся провод диаметром 0,33 мм и активное сопротивление катушки было 55 Ом $\pm 10\%$, у реле ДСШ-13 — диаметром 0,29 мм и активное сопротивление одной катушки было 75 Ом $\pm 10\%$.

Выводы катушек и монтаж внутри реле выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Температура нагрева катушек по отношению к окружающей среде при номинальном значении тока не должна превышать +30°C. Превышение температуры нагрева над температурой окружающей среды определяется по формуле:

$$\Delta t = 250 \frac{R_t - R_o}{R},$$

где Δt — превышение температуры катушки над температурой окружающей среды;

R_t — активное сопротивление нагретой катушки;

R_o — активное сопротивление катушки при температуре окружающей среды.

Сопротивление обмоток постоянному току измеряют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Полное сопротивление путевого элемента измеряют высокоомным вольтметром и миллиамперметром при секторе, находящемся в положении полного подъема.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсами сердечников, не менее, мм	2
Зазор между поверхностью сектора и полюсами сердечников при любом положении сектора, не менее, мм	0,35
Люфт оси сектора, мм	
продольный	0,15—0,25
поперечный	0,02—0,06
Расстояние между любыми частями буферных обжимок сектора и сердечниками магнитной цепи, не менее, мм:	
при нахождении сектора в нижнем положении	1,5
при нахождении сектора в верхнем положении и касании обжимки сектора и ролика	3,0
Расстояние от фронтальных и тыловых контактов до контактов подвижных при крайних положениях сектора (при касании обжимками сектора роликов), не менее, мм	1,5
Зазор между подвижным и фронтальным (тыловым) контактами в момент отрыва подвижного контакта от тылового (фронтального), не менее, мм	0,8

Неодновременность замыкания и размыкания контактов, не более, мм	0,4
Скольжение контактов, не менее, мм	0,25
Контактное нажатие, не менее, Н (гс):	
на каждый фронтальной ДСШ-2	0,25 (25)
на каждый фронтальной ДСШ-12, ДСШ-13	0,2 (20)
на каждый тыловой	0,2 (20)
Контактное нажатие штепсельных пружин на ножи розетки, не менее, Н (гс)	1 (100)

После 100 000 гарантийных срабатываний реле механические характеристики не должны отличаться от соответствующих значений, измеренных до испытаний, более чем на $\pm 25\%$.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле: ДСШ-2 — 4 фт, 2 ф, 2 т; ДСШ-12, ДСШ-13 и ДСШ-13А — 2 ф, 2 т. Расположение и нумерация контактов реле ДСШ показаны на рис. 119 и 120.

Каждый замыкающий или размыкающий контакт должен обеспечивать не менее 100 000 включений и выключений электрической цепи переменного тока 1 А при напряжении 110 В частотой 50 Гц и индукционной нагрузке ($\cos \varphi = 0,85$).

Контактирующие части подвижных пружин выполнены из серебра, замыкающих и размыкающих — из графито-серебряной композиции.

Переходное сопротивление контактов (серебро — уголь), измеренное без контактов розетки, — не более 0,5 Ом, то же с контактами розетки — не более 0,55 Ом. После 10 000 гарантийных срабаты-

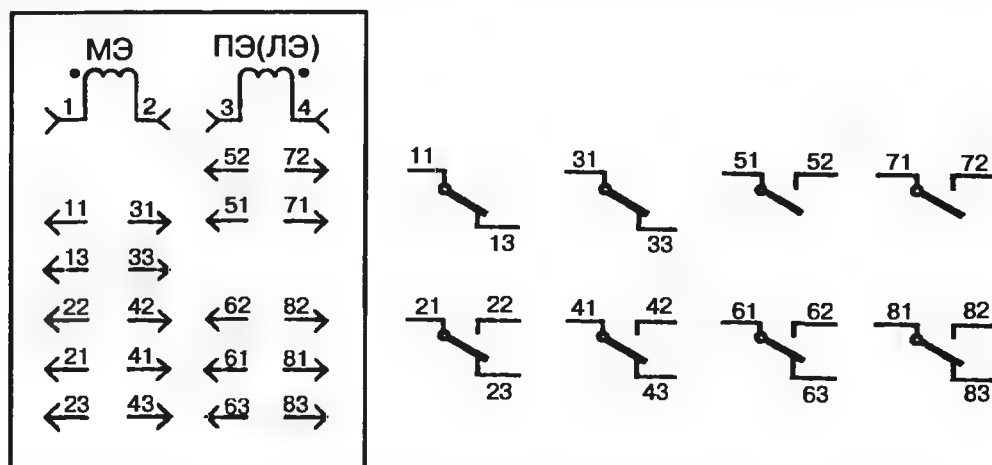


Рис. 119. Схема обмоток и расположение контактов реле ДСШ-2 (вид с монтажной стороны)

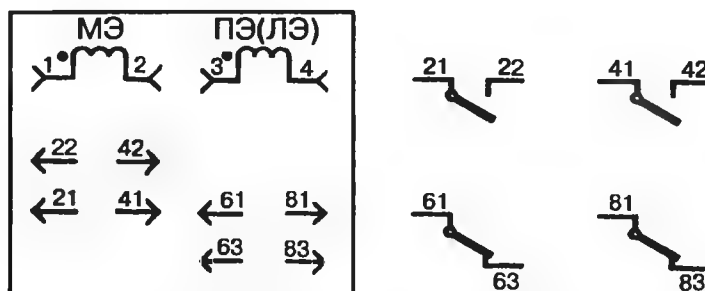


Рис. 120. Схема обмоток и расположение контактов реле ДСШ-12, ДСШ-13 и ДСШ-13А (вид с монтажной стороны)

ваний реле переходное сопротивление контактов должно быть не более 1 Ом.

Испытание контактов реле на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин.

Переходное сопротивление контактов измеряется методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при положении полного подъема и обесточенном положении приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Контакты реле при испытании должны выдерживать непрерывную нагрузку 3 А в течение 2 ч. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C. Температуру нагрева контактов измеряют термопарой.

Реле ДСШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором снизу.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в картонных коробках в закрытом вентилируемом помещении при температуре от 1 до $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

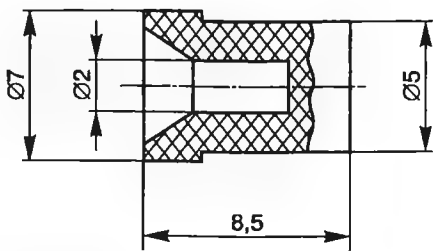
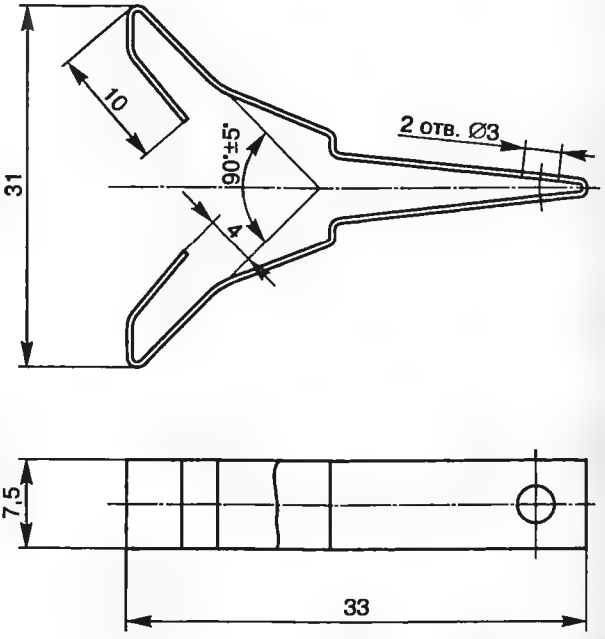
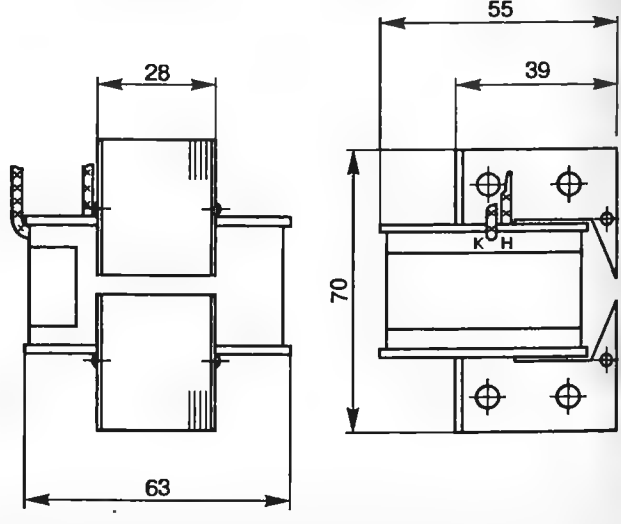
Габаритные размеры реле $220 \times 134 \times 203$ мм; масса реле без розетки 6,1 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ2 приведен в табл. 166, реле ДСШ-12 приведен в табл. 167, реле ДСШ-13 приведен в табл. 168, реле ДСШ-13А приведен в табл. 169.

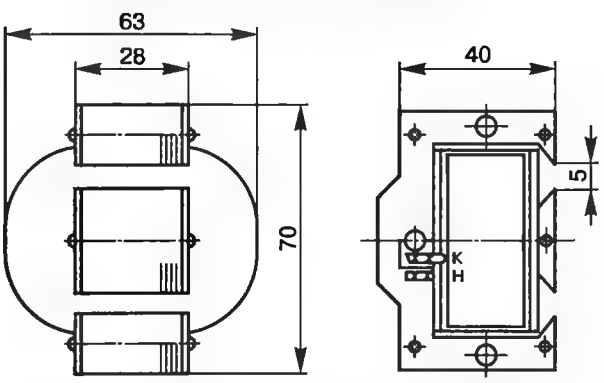
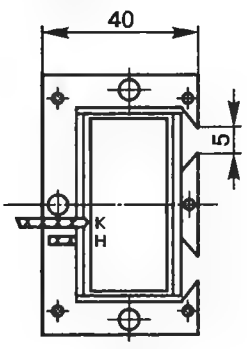
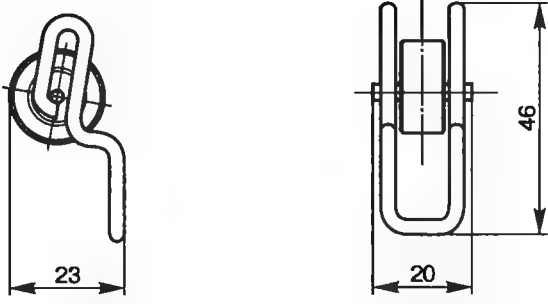
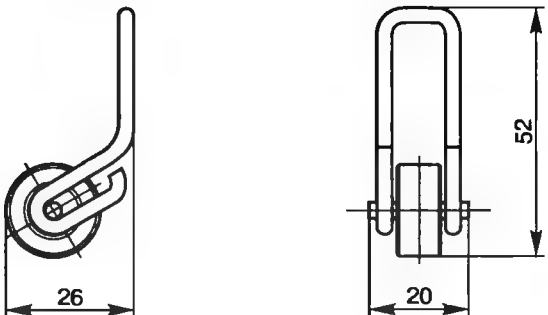
22. Запасные части реле ДСШ2

Таблица 166

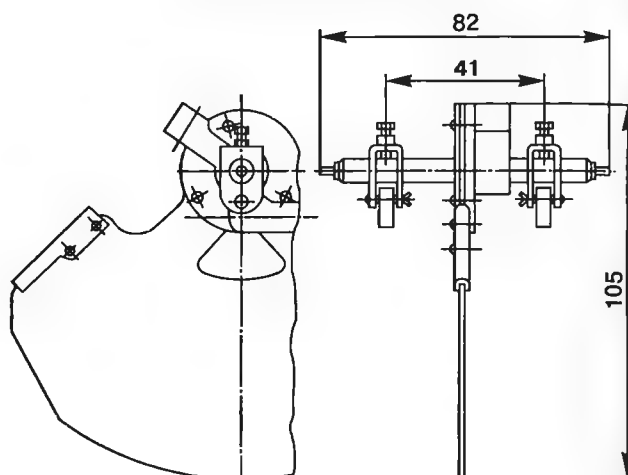
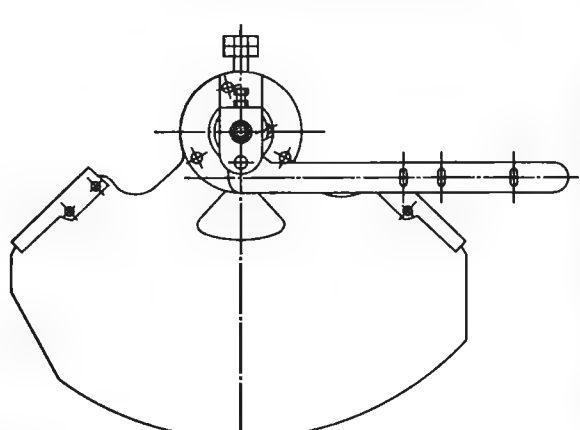
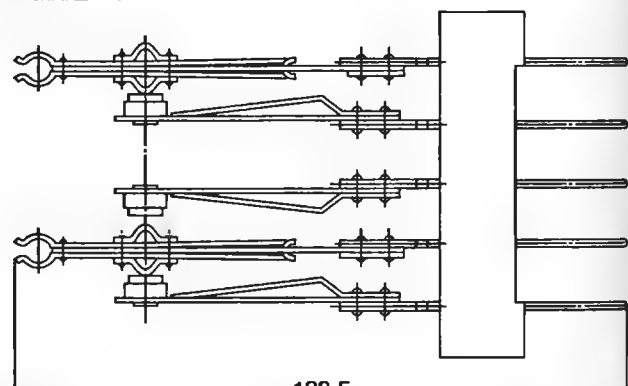
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ2

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
3	Катушка путевого элемента с железом.	13727-02-00 ^A		 <p>Провод ПЭВ-1 Ø0,315 мм (или провод ПЭС-1, ПЭВТЛ-1). Число витков — 2150, сопротивление — 59 Ом ± 10%.</p>

Продолжение табл. 166

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Катушка местного элемента с железом.	13727-03-00		<p>Катушка 13727-03-00 с 1993 г.</p>  <p>Провод ПЭВ-1 или ПЭМ-1, или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1 $\varnothing 0,25$ мм. Число витков — 2700, сопротивление — $130 \text{ Ом} \pm 10\%$</p> <p>Катушка 13727-03-00 до 1993 г.</p> 
5	Упор верхний	13727-10-00 ^Б	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
6	Упор нижний	13727-11-00 ^А	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	

Продолжение табл. 166

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Сектор с осью и тягами	13727-06-00		<p>Сектор 13727-06-00 с 1994 г.</p>  <p>Сектор 13727-06-00 до 1994 г.</p> 
8	Группа контактная правая	13727-13-00		

Продолжение табл. 166

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9	Группа контактная левая	13727-14-00		
10	Винт осевой	24692-11-00	Винт — латунь ЛС59-1, покрытие НЗ. Подпятник и втулка — агатовые.	
11	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц	
12	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
<p>Примечание. Необходимости замены старых узлов (позиции 4 и 7) на модернизированные нет. Конструктивные изменения имели место чисто заводского характера.</p>				

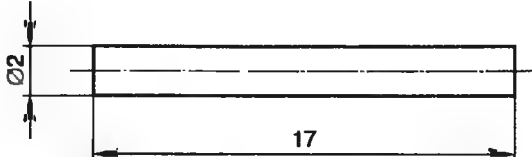
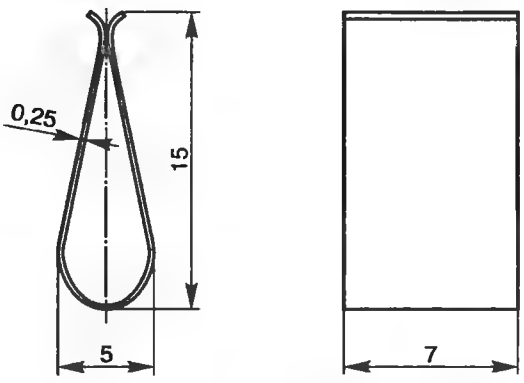
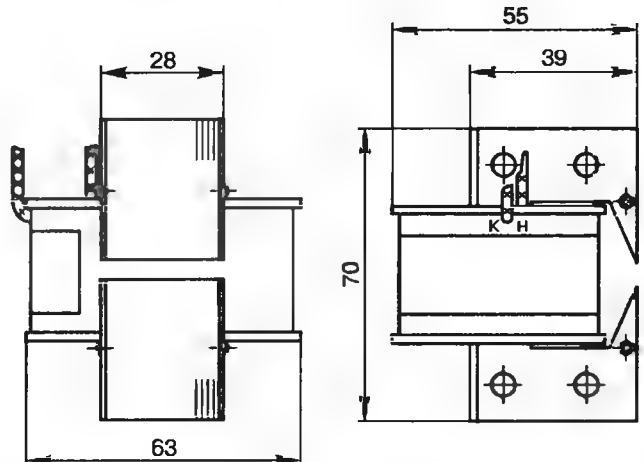
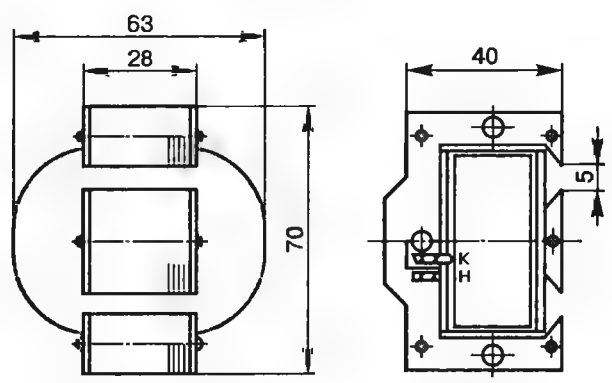
23. Запасные части реле ДСШ-12

Таблица 167

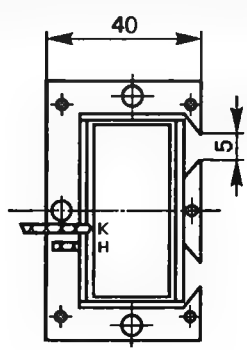
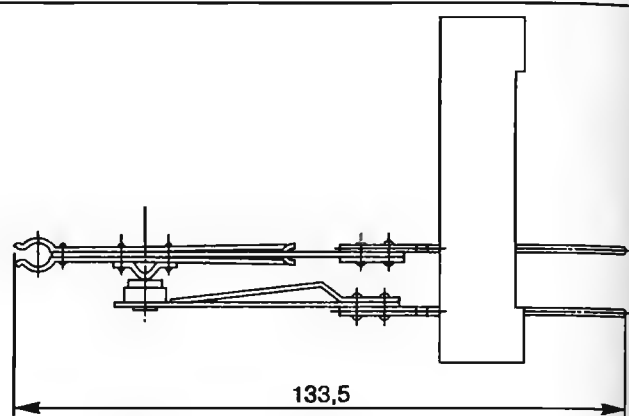
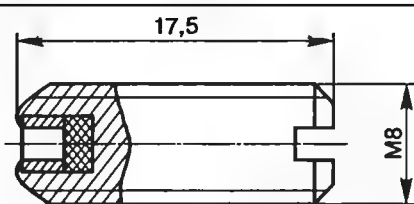
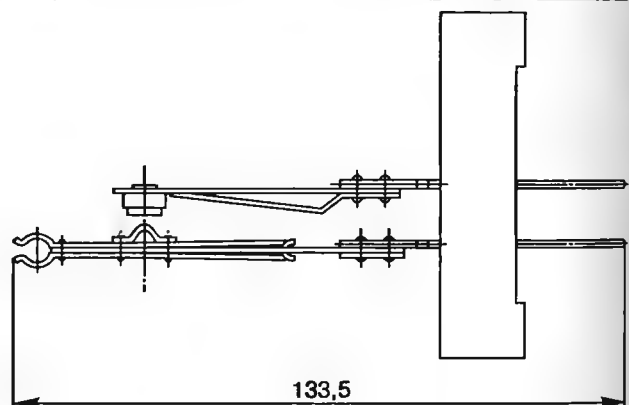
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ-12

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
3	Упор верхний	13727-10-00 ^Б	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
4	Упор нижний	13727-11-00 ^A	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	

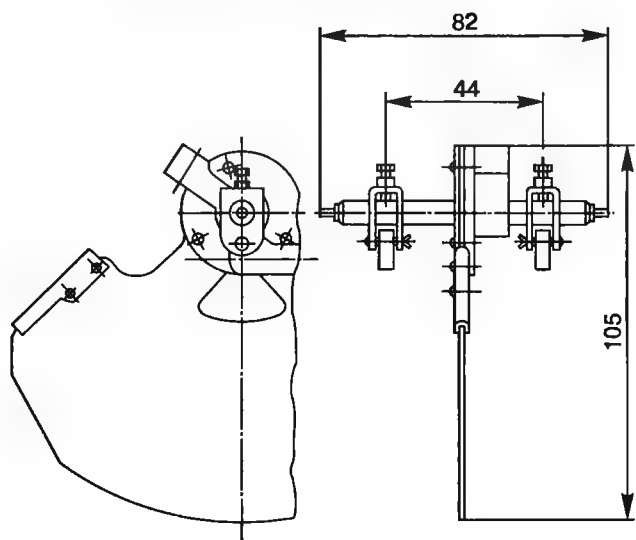
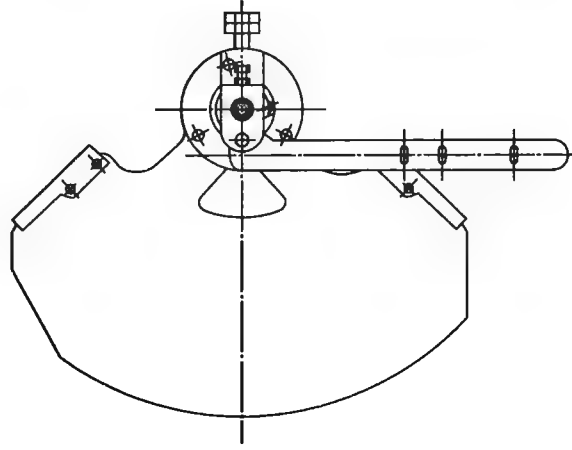
Продолжение табл. 167

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц	
6	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
7	Катушка путевого элемента с железом	13727-02-00 ^A		 <p>Провод ПЭВ-1 $\varnothing 0,315$ мм (или провод ПЭС-1, ПЭВТЛ-1). Число витков — 2150, сопротивление — $59 \text{ Ом} \pm 10\%$.</p>
8	Катушка местного элемента с железом	13861-02-00		<p>Катушка 13861-02-00 с 1993 г.</p>  <p>Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) $\varnothing 0,18$ мм. Число витков — 5400, сопротивление — $510 \text{ Ом} \pm 10\%$</p>

Продолжение табл. 167

№ п/п	Наимено- вание де- тали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
				<p>Катушка 13861-02-00 до 1993 г.</p> 
9	Группа контакт- ная левая	13861-09-00		
10	Винт осе- вой	24692-11-00	Винт — ла- тунь ЛС59-1, покрытие НЗ. Подпят- ник и втул- ка — агато- вые.	
11	Группа контакт- ная пра- вая	13861-07-00 ^А - -01		

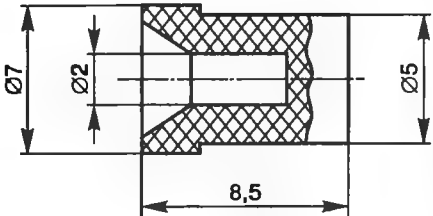
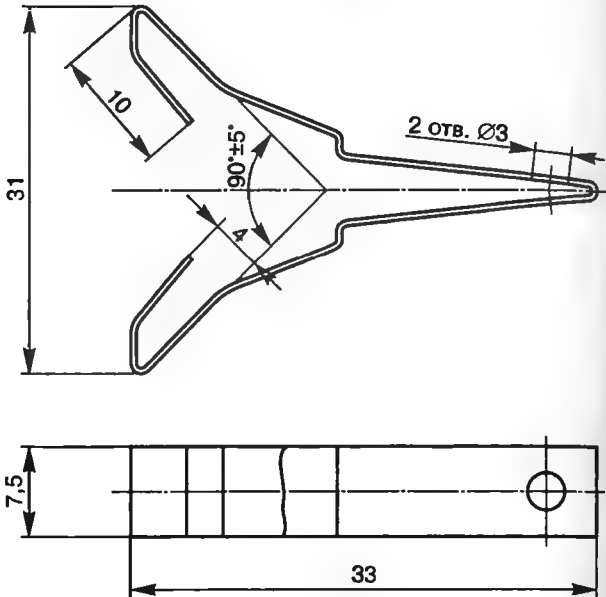
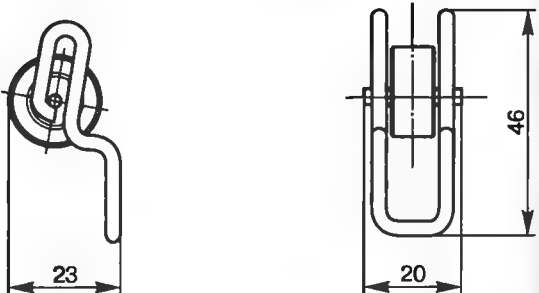
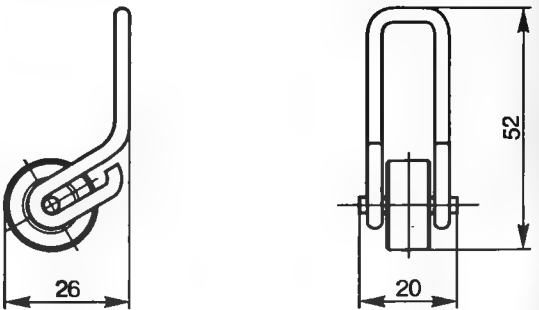
Продолжение табл. 167

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12	Сектор с осью и тягами	13727-06-00-01		<p><u>Сектор 13727-06-00-01 с 1994 г.</u></p>  <p><u>Сектор 13727-06-00-01 до 1994 г.</u></p> 
<p>Примечание. Необходимости замены старых узлов (позиции 8 и 12) на модернизированные в условиях железных дорог нет. Конструктивные изменения имели место чисто заводского характера.</p>				

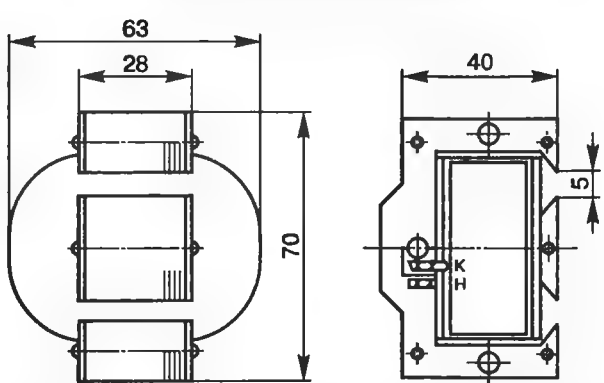
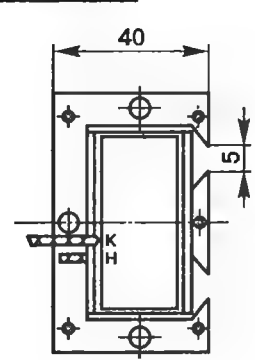
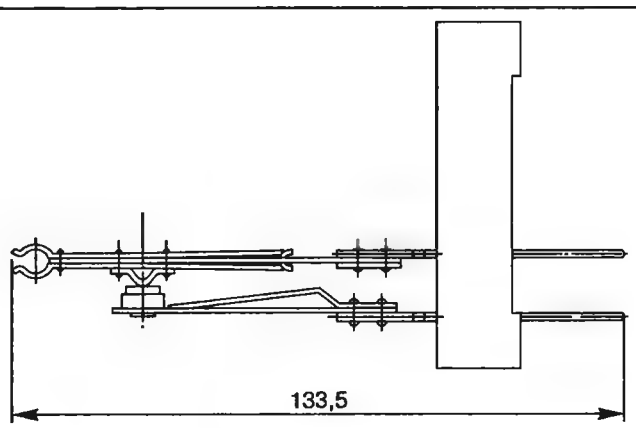
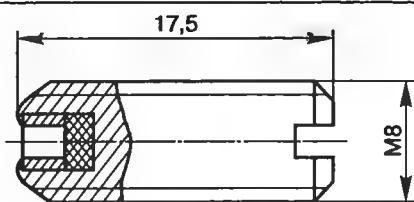
24. Запасные части реле ДСШ-13

Таблица 168

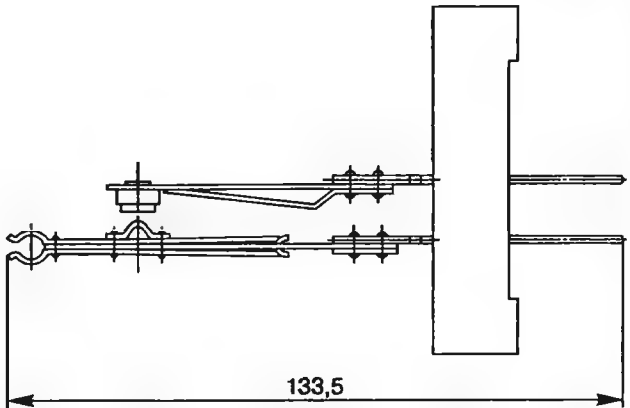
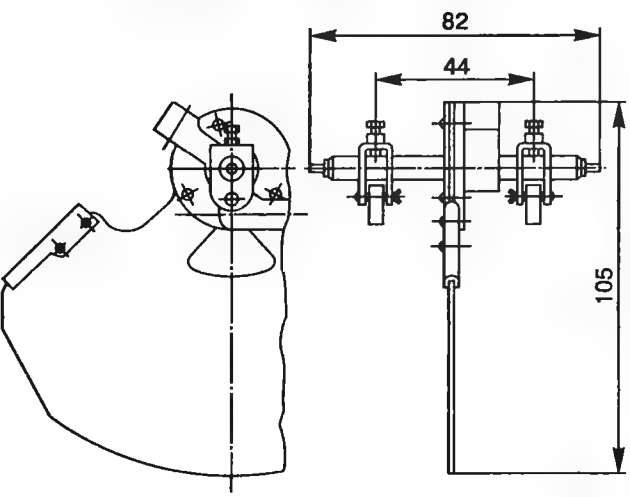
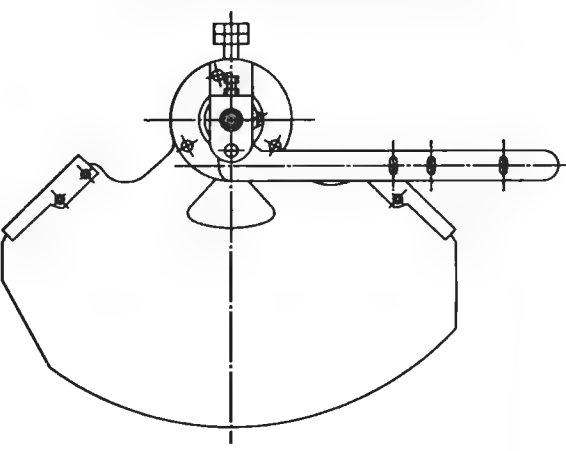
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ-13

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	
3	Упор верхний	13727-10-00 ^Б	Роликoder-жатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
4	Упор нижний	13727-11-00 ^A	Роликoder-жатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	

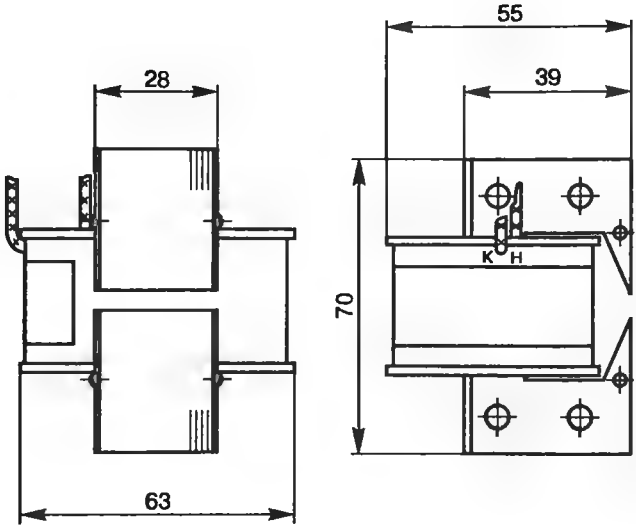
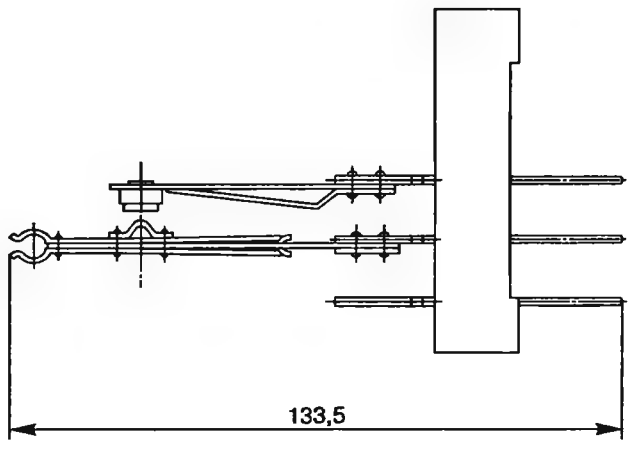
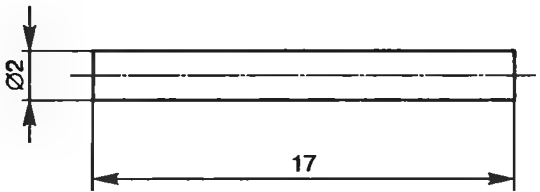
Продолжение табл. 168

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Катушка местного элемента с железом	13861-02-00		<p>Катушка 13861-02-00 с 1993 г.</p>  <p>Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) Ø0,18 мм. Число витков — 5400, сопротивление — 510 Ом ±10%</p> <p>Катушка 13861-02-00 до 1993 г.</p> 
6	Группа контактная левая	13861-09-00		
7	Винт осевой	24692-11-00	Винт — латунь ЛС59-1, покрытие НЗ. Подпятник и втулка — агатовые.	

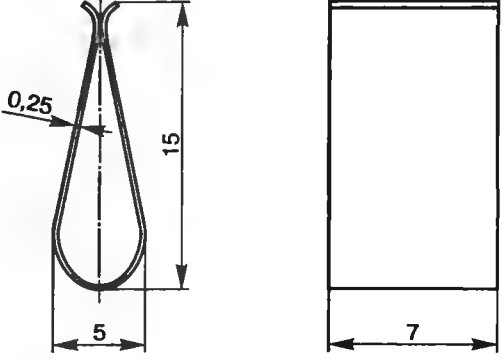
Продолжение табл. 168

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Группа контактная правая	13861-07-00A-01		
9	Сектор с осью и тягами	13727-06-00-01		<p>Сектор 13727-06-00-01 с 1994 г.</p>  <p>Сектор 13727-06-00-01 до 1994 г.</p> 

Продолжение табл. 168

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
10	Катушка путевого элемента с железом	13727-02-00 ^A -01		 <p>Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) Ø0,28 мм. Число витков — 2350, сопротивление — 79 Ом ±10%</p>
11	Группа контактная правая	13861-07-00 ^A		
12	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц	

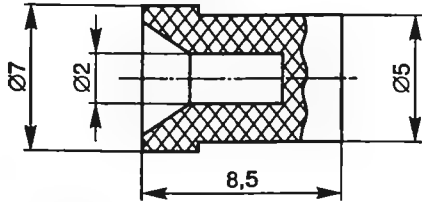
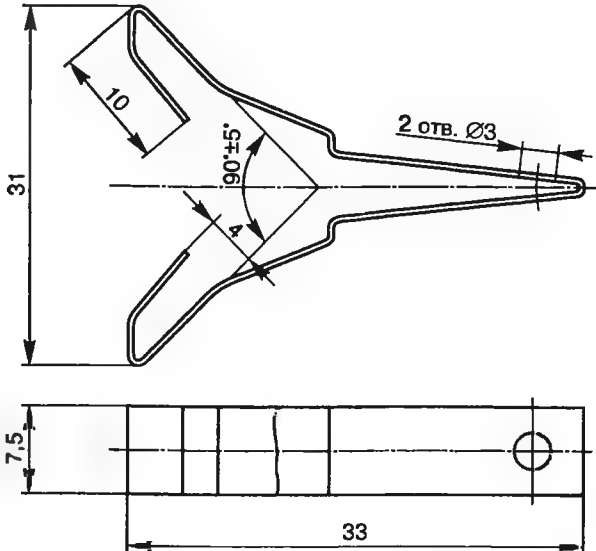
Продолжение табл. 168

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
13	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
<p>Примечание. Необходимости замены старых узлов (позиции 5 и 9) на модернизированные нет. Конструктивные изменения имели место чисто заводского характера.</p>				

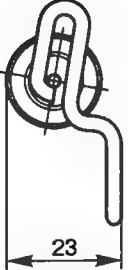
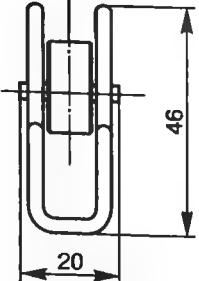

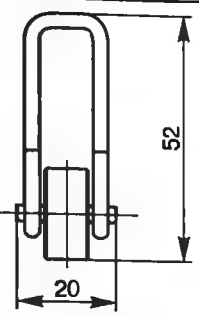
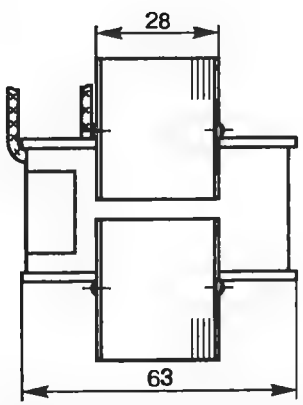
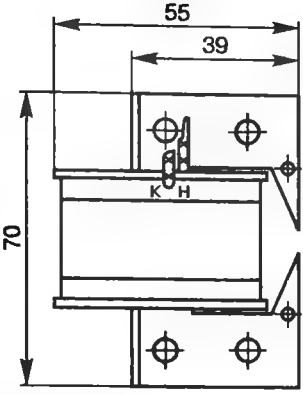
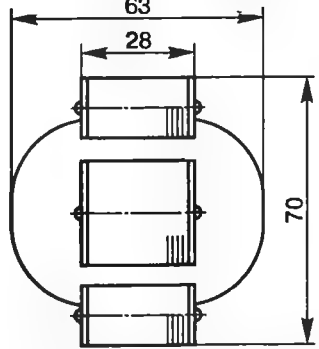
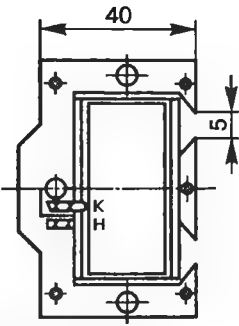
25. Запасные части реле ДСШ-13А

Таблица 169

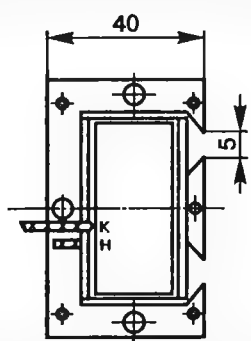
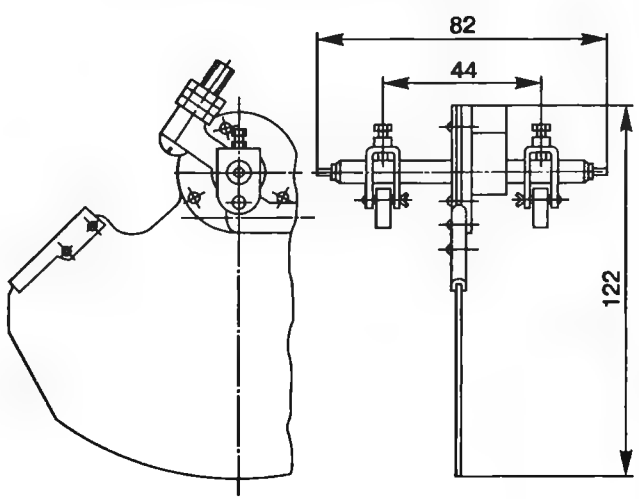
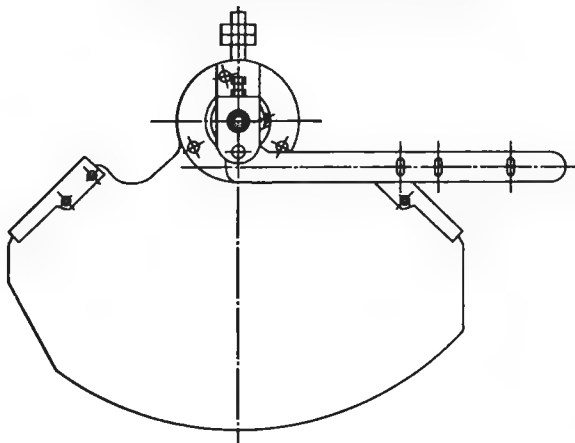
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ-13А

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	

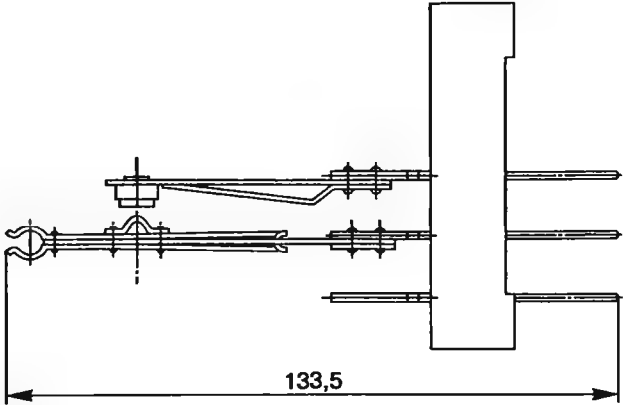
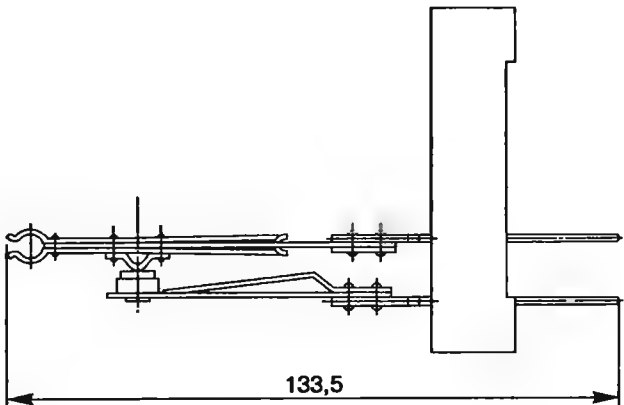
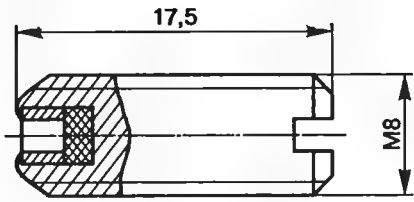
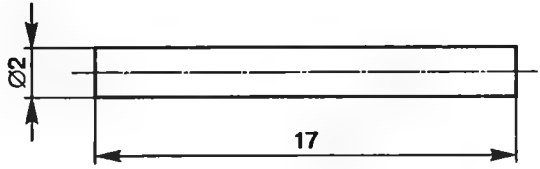
Продолжение табл. 169

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
3	Упор верхний	13727-10-00Б	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.		
4	Упор нижний	13727-11-00А	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.		
5	Катушка путевого элемента с железом	13727-02-00А-01			
				Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) Ø0,28 мм. Число витков — 2350, сопротивление — 79 Ом ±10%	
6	Катушка местного элемента с железом	13727-02-00			
				Катушка 13861-02-00-01 с 1993 г. Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) Ø0,2 мм. Число витков — 4500, сопротивление — 330 Ом ±10%	

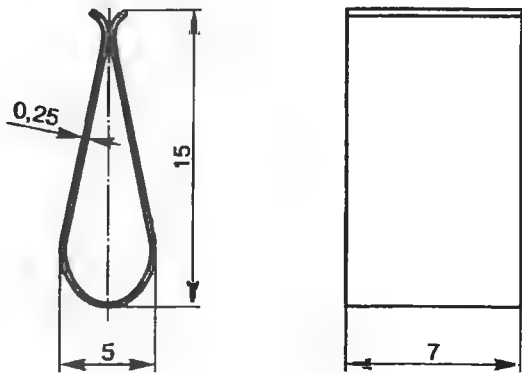
Продолжение табл. 169

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
				<p><u>Катушка 13861-02-00-01 до 1993 г.</u></p> 
7	Сектор с осью и тягами	13727-06-00-02		<p><u>Сектор 13727-06-00-02 с 1994 г.</u></p>  <p><u>Сектор 13727-06-00-02 до 1994 г.</u></p> 

Продолжение табл. 169

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Группа контактная правая	13861-07-00 ^A		
9	Группа контактная левая	13861-09-00		
10	Винт осевой	24692-11-00	Винт — латунь ЛС59-1, покрытие НЗ. Подпятник и втулка — агатовые.	
11	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц	

Продолжение табл. 169

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
<p>Примечание. Необходимости замены старых узлов (позиции 6 и 7) на модернизированные в условиях железных дорог нет. Конструктивные изменения имели место чисто заводского характера.</p>				

26. Реле двухэлементные индукционные фазочувствительные типов ДСШ-15 и ДСШ-16

Реле ДСШ-15 (черт. 24692-00-00) и ДСШ-16 (черт. 24699-00-00) предназначены для работы в рельсовых цепях переменного тока частотой 25 Гц и 50 Гц в непрерывном режиме.

Принцип действия реле основан на взаимодействии магнитных потоков, сдвинутых по фазе, образованных при прохождении тока по катушкам местного и путевого элементов, и токов, индуцируемых в подвижном алюминиевом секторе, то есть такой же, как и у ранее описанных реле ДСШ-2, ДСШ-12, ДСШ-13 и ДСШ-13А. В реле ДСШ-15 и ДСШ-16 при частоте питающего напряжения 50 Гц ток путевого элемента отстает от напряжения местного элемента на угол 162° , а при частоте питающего напряжения 25 Гц ток путевого элемента отстает от напряжения местного элемента на угол 90° . Реле ДСШ-15 имеет один переключающий контакт (1 фт), реле ДСШ-16 имеет два переключающих контакта (2 фт).

Электрические принципиальные схемы и нумерация контактов реле ДСШ-15 и ДСШ-16 приведены на рис. 121.

Электрические характеристики реле ДСШ-15 и ДСШ-16 приведены в табл. 170.

Полное срабатывание реле соответствует моменту касания обжимкой сектора верхнего упорного ролика.

Отпускание соответствует моменту размыкания замыкающих (ф) контактов.

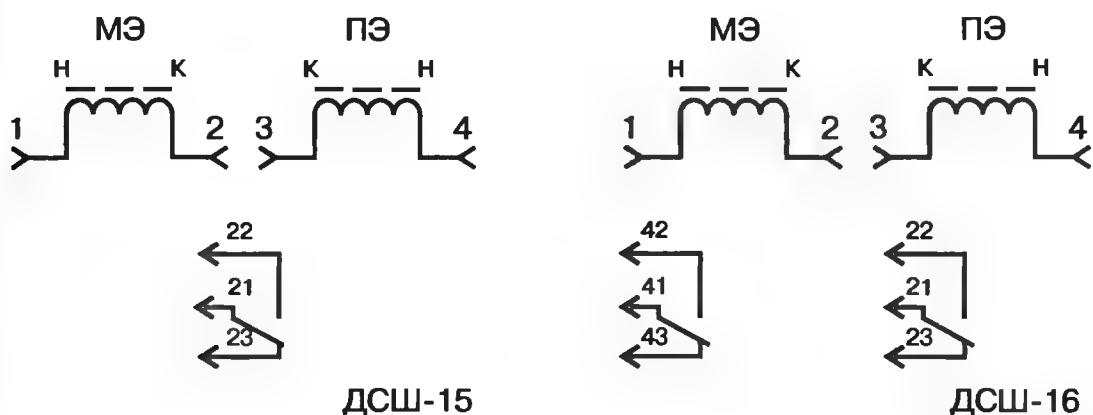


Рис. 121. Электрические схемы и нумерация контактов реле типов ДСШ-15 и ДСШ-16

Таблица 170

Электрические характеристики реле ДСШ-15 и ДСШ-16

Тип реле	Частота питающих напряжений, Гц	Местный элемент			Путевой элемент			Номинальный угол сдвига фаз, $\pm 5^\circ$
		напряжение, В	ток, не более, А	мощность, не более, Вт	срабатывание полное, не более, В	отпускание, В	полное сопротивление, Ом $\pm 10\%$	
ДСШ-15	50	220	0,072	5	12,0	Не менее 9,5	720	Ток путевого элемента отстает от напряжения местного элемента на угол 162°
ДСШ-16	50	220	0,072	5	14,75	9—10	720	
ДСШ-15	25	110	—	—	12	Не менее 9,5	—	Напряжение путевого элемента отстает от напряжения местного элемента на угол 90°
ДСШ-16	25	110	—	—	14,75	9—10	—	

Электрические характеристики измеряются при номинальном и предельных значениях угла сдвига фаз. Время срабатывания ДСШ-16 на частоте 50 Гц не более 245 мс.

Обмоточные данные реле ДСШ-15 и ДСШ-16 приведены в табл. 171.

Механические характеристики реле ДСШ-15 и ДСШ-16 аналогичны ранее описанным реле ДСШ-12, ДСШ-13 и ДСШ-13А.

Таблица 171

Обмоточные данные реле ДСШ-15 и ДСШ-16

Тип реле	Местный элемент				Путевой элемент			
	Провод		Число витков	Активное сопротивление, Ом	Провод		Число витков	Активное сопротивление, Ом
	марка	диаметр, мм			марка	диаметр, мм		
ДСШ-15, ДСШ-16	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,18	5400	510±10%	ПЭВ-1 или ПЭВТЛ-1	0,28	2350	79±10%

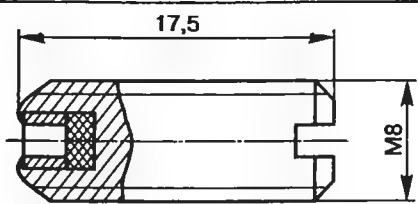
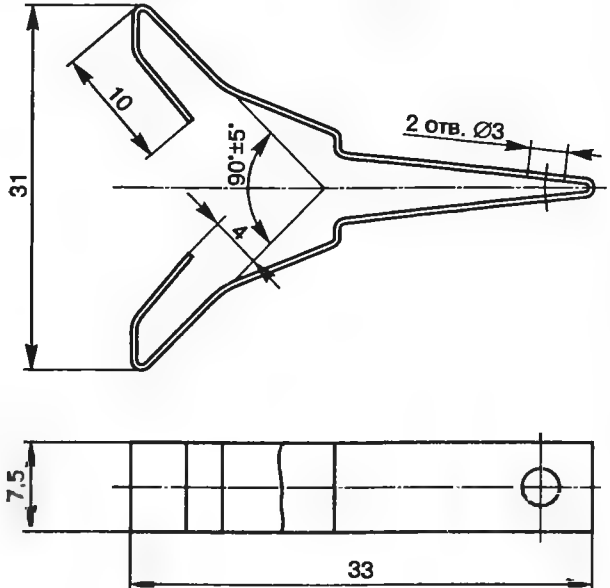
Габаритные размеры реле 230×134×203 мм; масса — не более 4,7 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ-15 приведен в табл. 172, реле ДСШ-16 приведен в табл. 173.

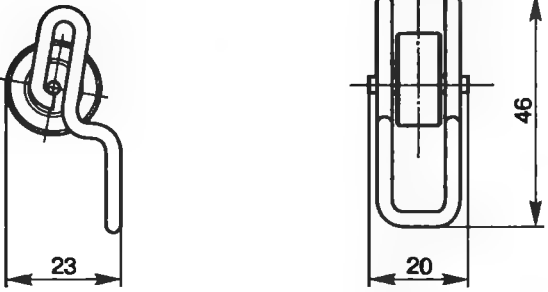
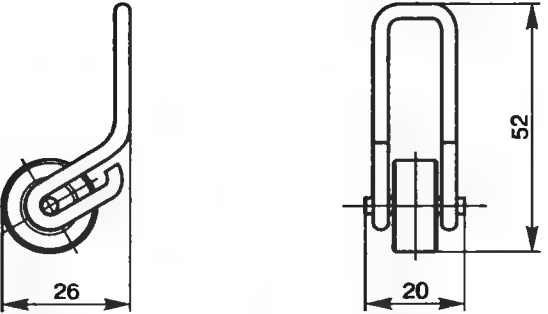
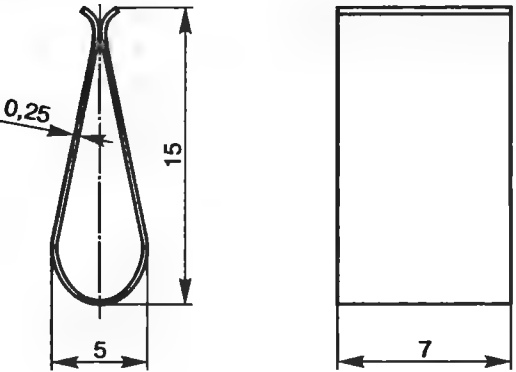
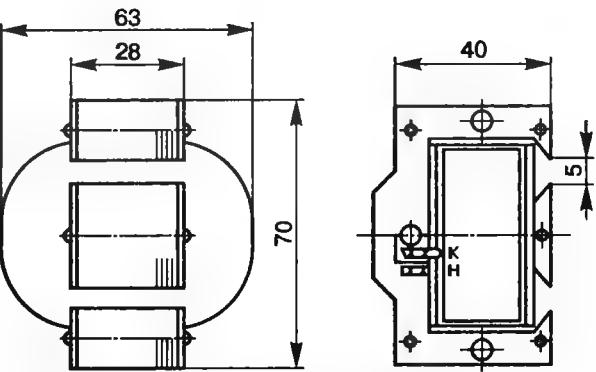
27. Запасные части реле ДСШ-15

Таблица 172

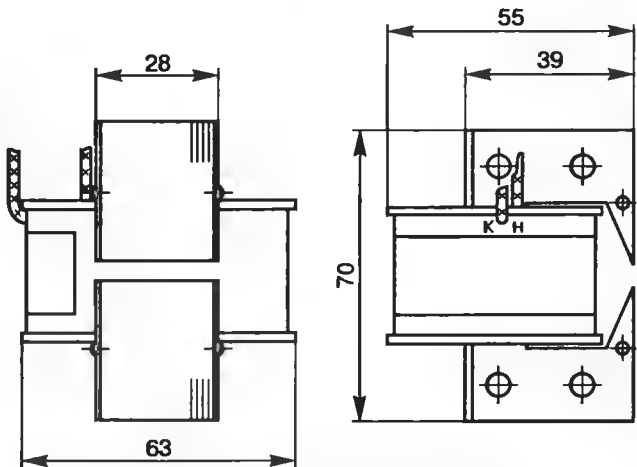
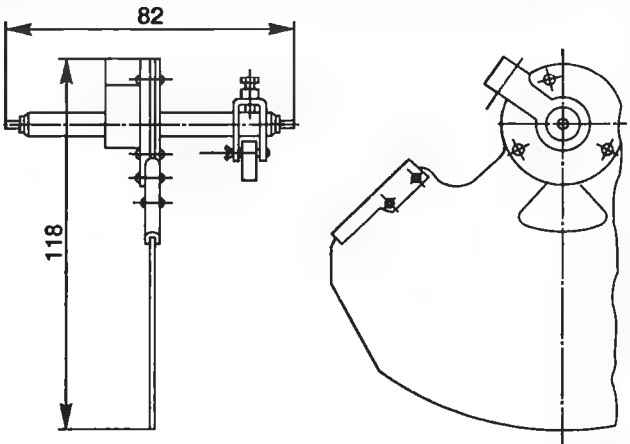
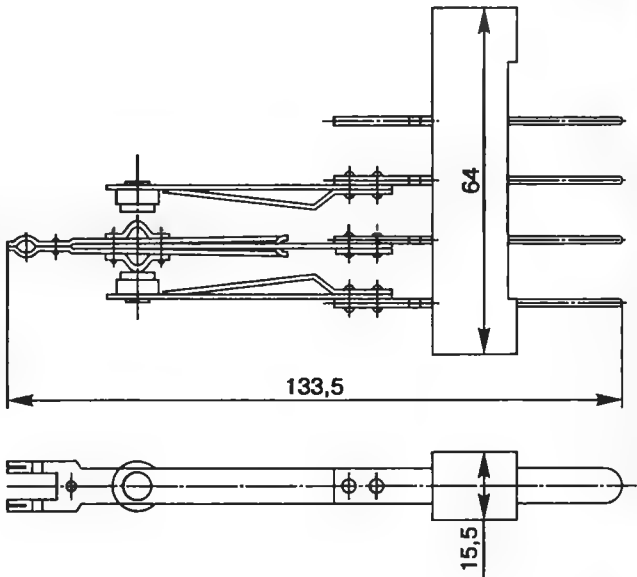
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ-15

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Винт осевой	24692-11-00	Винт — латунь ЛС59-1, покрытие НЗ. Подпятник и втулка — агатовые.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	

Продолжение табл. 172

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Упор верхний	13727-10-00 ^Б	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
4	Упор нижний	13727-11-00 ^А	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
5	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
6	Катушка местного элемента с железом	13861-02-00		 <p>Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) $\varnothing 0,18$ мм. Число витков — 5400, сопротивление — 510 Ом $\pm 10\%$</p>

Продолжение табл. 172

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Катушка путевого элемента с железом	13727-02-00 ^A -01		 <p>Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) Ø0,28 мм. Число витков — 2350, сопротивление — 79 Ом ±10%</p>
8	Сектор	24692-06-00		
9	Группа контактная	24692-13-00		

Продолжение табл. 172

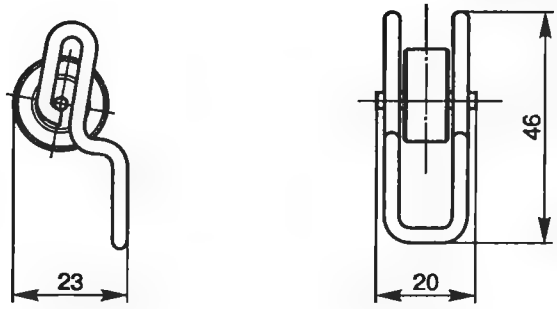
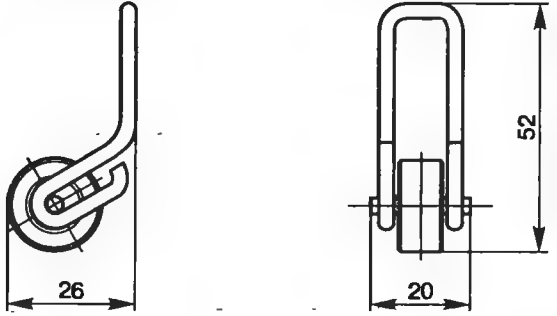
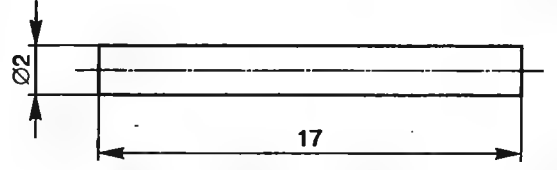
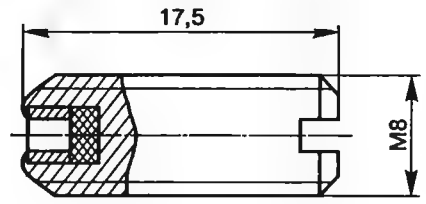
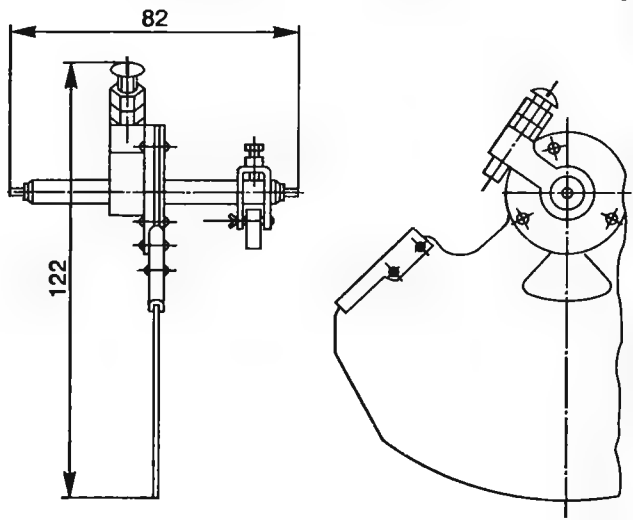
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
10	Ось тяги	13727-06-03	Ст10 Ц6хр	

28. Запасные части реле ДСШ-16

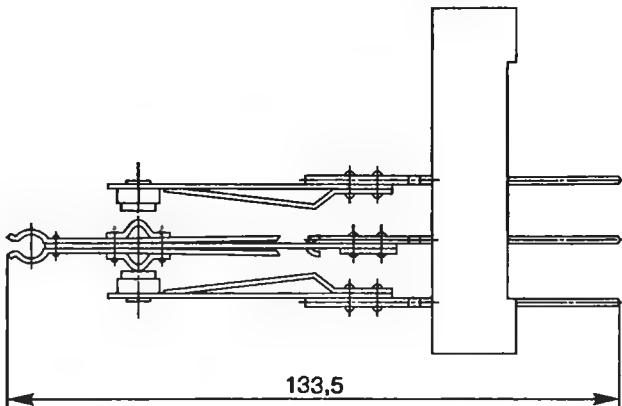
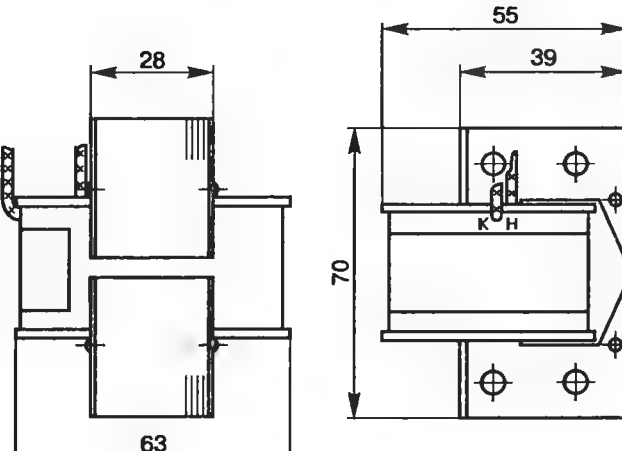
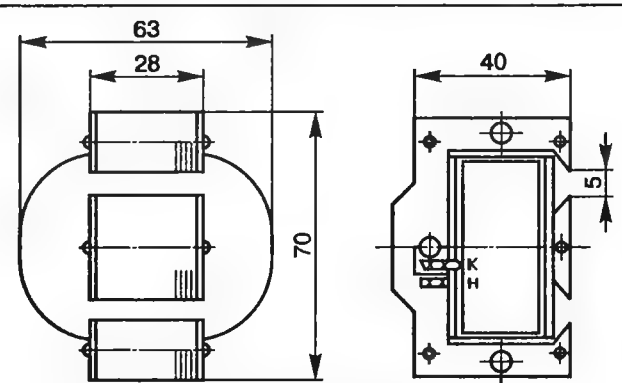
Таблица 173

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ДСШ-16

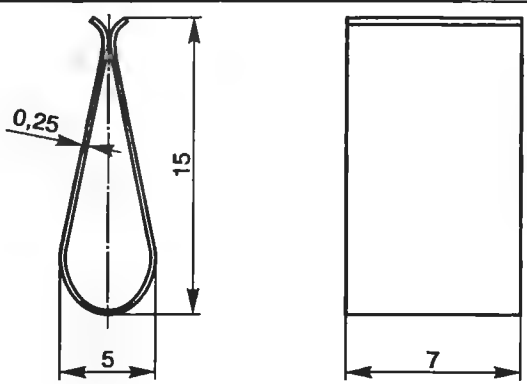
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Букса	2168-01-14	Фенопласт 03-010-02.	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие Ср3.	

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Упор верхний	13727-10-00 ^Б	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
4	Упор нижний	13727-11-00 ^А	Роликодержатель — латунь Л63, покрытие Х1,6.	
5	Ось буксы	2168-01-19	Бронза БрКМц	
6	Винт осевой	24692-11-00	Винт — латунь ЛС59-1, покрытие НЗ. Подпятник и втулка — агатовые	
7	Сектор	24699-06-00		

Продолжение табл. 173

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Группа контактная	24699-02-00		
9	Катушка путевого элемента с железом	13727-02-00 ^A -01		 <p>Провод ПЭВ-1 (или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1) Ø0,28 мм. Число витков — 2350, сопротивление — 79 Ом ± 10%</p>
10	Катушка местного элемента с железом	13861-02-00		 <p>Провод ПЭВ-1 или ПЭС-1, ПЭВТЛ-1 Ø0,18 мм. Число витков — 5400, сопротивление — 510 Ом ± 10%</p>

Продолжение табл. 173

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
11	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	

29. Реле времени стабилитронное штепсельное типа СВШ

Реле предназначено для осуществления выдержки времени при искусственном размыкании и отмене маршрутов в устройствах автоматики и телемеханики в совместной схеме с исполнительными реле типа НМШЗ-550/400 при напряжении питания 24 В и типа НМШЗ-250/400 при напряжении питания 12 В и изготавливается по черт. 24126.00.00Б.

Все детали реле СВШ собраны в корпусе реле НШ и установлены на кронштейне, который закреплен на цоколе.

Электрическая схема реле СВШ (рис. 122) состоит из следующих элементов: $VD1$, $VD2$ — диоды типа Д226; $C1$ — конденсатор типа КБГИ-600В-0,015 мкФ $\pm 10\%$; $C2$ — конденсатор типа МБГО-2-160В-2 мкФ-II; $C3$ — конденсатор типа МБГП-200В-А-25 мкФ-I; стабилитрон $VD3$ типа СГ-2С; вибратор типа ВС-12Г; $R8$ — резистор типа ПЭВР-15Вт-200 Ом $\pm 10\%$; $R9$ — ПЭВР-15Вт-24 Ом $\pm 10\%$; $R1$ — МЛТ-0,5Вт-180 кОм $\pm 5\%$ -А; $R2$ — МЛТ-0,5Вт-510 кОм $\pm 5\%$ -А; $R3$ — МЛТ-0,5Вт-1 МОм $\pm 5\%$ -А; $R4$ — МЛТ-0,5Вт-2,7 МОм $\pm 5\%$ -А; $R5$ — МЛТ-0,5Вт-7,5 МОм $\pm 5\%$ -А; $R6$ — МЛТ-1Вт-100 Ом $\pm 10\%$ -А; FU — предохранитель типа ПК-30-0,15А; держатель предохранителя типа ДПК-1; панель ламповая типа ПЛ-1П.

Для питания реле СВШ требуется источник постоянного тока напряжением 12 или 24 В. Источник питания напряжением 12 В подключается к контактам 1—3, а напряжением 24 В — к 1—4.

Реле СВШ позволяет получить 5 ступеней выдержки времени, которые при температуре окружающей среды $+20^{\circ}\text{C}$ приведены в табл. 174.

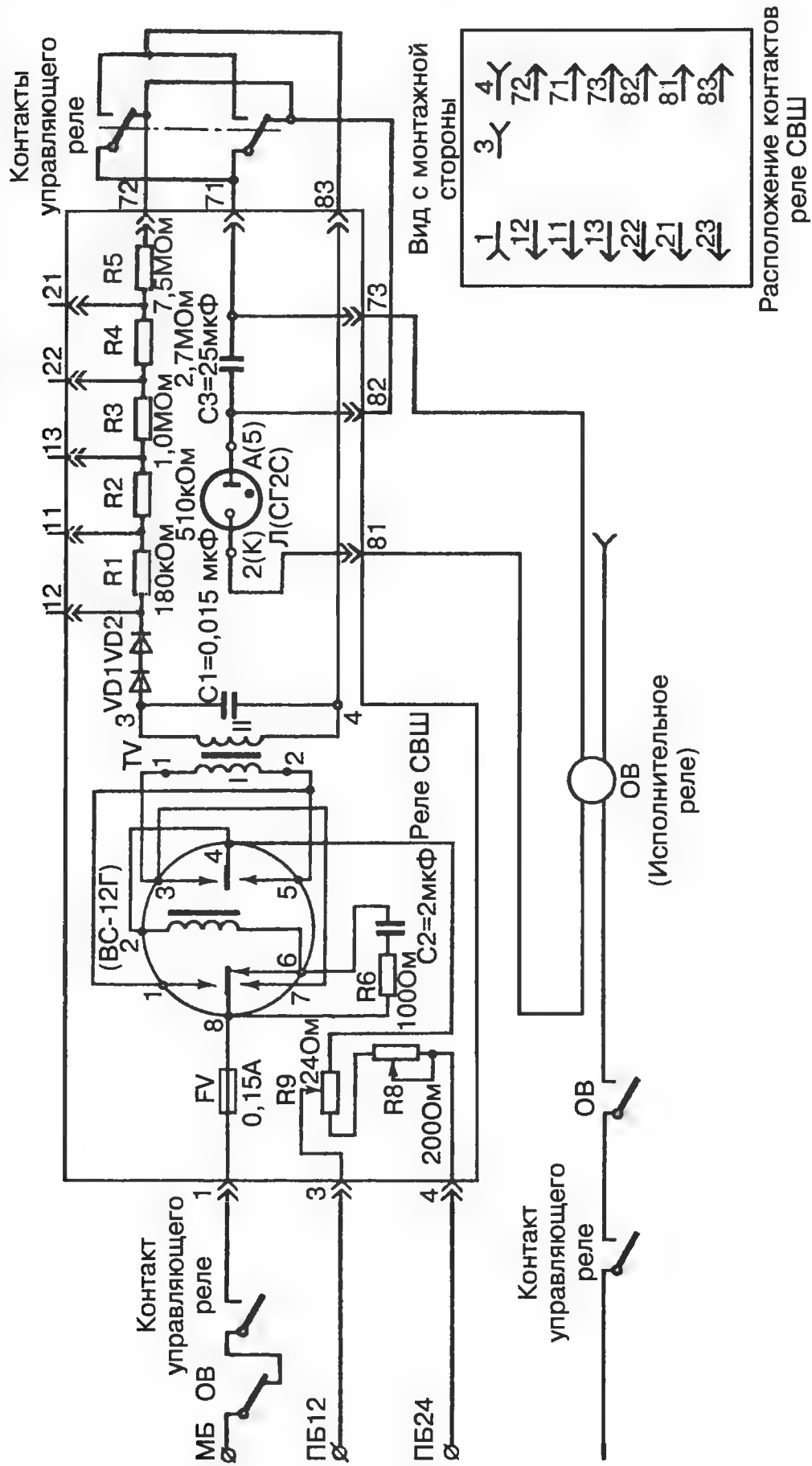


Рис. 122. Принципиальная схема включения стабилизированного реле времени СВШ и исполнительного реле

Таблица 174

Выдержки времени и устанавливаемые перемычки на реле

Напряжение, подводимое к реле, В	Выдержка времени	Величина сопротивления резистора в цепи заряда конденсатора	Перемычки на розетке реле, которые необходимо установить между контактами
12; 24	5 с $^{+25\%}_{-0\%}$	180 кОм	11—72
	15 с $^{+15\%}_{-10\%}$	510 кОм	12—11, 13—72
	30 с $^{+15\%}_{-10\%}$	1,0 МОм	12—13, 22—72
	1 мин 20 с $^{+15\%}_{-10\%}$	2,7 МОм	12—22, 21—72
	3 мин 30 с $^{+20\%}_{-5\%}$	7,5 МОм	12—21

При температуре окружающей среды $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ и изменении напряжения, подводимого к реле, на $\pm 10\%$ выдержки времени должны соответствовать значениям, указанным в табл. 175.

Таблица 175

Допускаемое изменение выдержек времени

Напряжение, подводимое к реле, В	Выдержка времени				
	I ступень	II ступень	III ступень	IV ступень	V ступень
	5 с	15 с	30 с	1 мин 20 с	3 мин 30 с
10,8 и 21,6	не более 8 с	не более 24 с	не более 47 с	не более 1 мин 55 с	не более 5 мин 10 с
13,2 и 26,4	не менее 4 с	не менее 11 с	не менее 22 с	не менее 1 мин	не менее 2 мин 55 с

При температуре -40°C для любого напряжения от 10,8 до 13,2 В и от 21,6 до 26,4 В выдержка времени уменьшается не более чем на 10% по сравнению со временем при температуре $+20^\circ\text{C}$. При температуре 60°C для любого напряжения в пределах $12 \text{ В} \pm 10\%$ и $24 \text{ В} \pm 10\%$ выдержки времени увеличиваются не более чем для I, II и III ступеней — на 25%, для IV ступени — на 40% и для V ступени — на 60% по сравнению со временем при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Стабилитрон типа СГ2С должен иметь разность напряжений зажигания и горения не менее 30 В.

Измерение напряжения зажигания и горения стабилитрона производится по схеме, приведенной на рис. 123. Порядок измерения следующий: увеличивают напряжение на входе до момента зажигания стабилитрона, одновременно изменением сопротивления резистора

стора $R1$ устанавливают в цепи ток 5 мА. Вольтметр $V1$ покажет напряжение зажигания стабилитрона, $V2$ — напряжение горения.

Емкость конденсаторов и сопротивления резисторов измеряют любым методом, обеспечивающим точность измерений не ниже $\pm 3\%$.

Измерение временных характеристик производится в соответствии с принципиальной схемой включения стабилитронного реле времени и исполнительного реле.

Время от момента включения напряжения в цепи заряда конденсатора до момента срабатывания исполнительного реле для I ступени измеряют электросекундомером, для II—V ступеней — электросекундомером или секундомером.

Стабилитронное реле времени СВШ должно обеспечивать 1 000 000 срабатываний. Испытание реле на длительность работы производится совместно с исполнительным реле при выдержке времени 15 с. Временные характеристики проверяются через каждые 25 000 срабатываний. После проведения испытаний временные характеристики реле не должны отличаться от значений, измеренных до испытаний, более чем на 10%.

Электрический монтаж реле СВШ выполняется гибким проводом ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,20 мм².

Изоляция реле должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом реле. Испытательное напряжение повышается постепенно. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ между токоведущими частями реле и корпусом должно быть не ниже 400 МОм. При температуре $40 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(70 \pm 5)\%$ сопротивление изоляции должно быть не ниже 300 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Реле СВШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^\circ\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^\circ\text{C}$.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до $+35^\circ\text{C}$, относительной

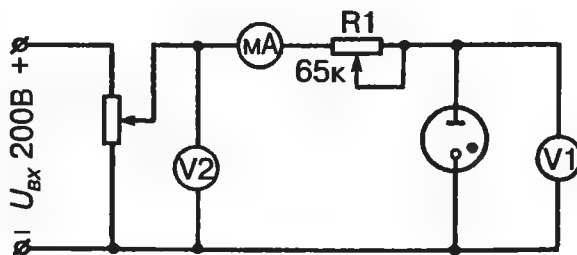


Рис. 123. Схема измерения напряжения зажигания и горения стабилитрона в реле СВШ

влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле без розетки 230×82×203 мм; масса реле без розетки 2,0 кг.

30. Реле транзиттерные штепсельные типов ТШ1-65 и ТШ1-2000

Транзиттерные реле предназначены для кодирования рельсовых цепей в устройствах кодовой автоблокировки и автоматической локомотивной сигнализации.

Реле ТШ1-65 изготавливается по черт. 13855.00.00 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку импульсов постоянного тока напряжением $12 \text{ В} \pm 10\%$, представляющих собой коды. Реле ТШ1-2000 изготавливается по черт. 14086.00.00 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку таких же кодовых импульсов, но переменного тока напряжением 110 В.

Устройство реле ТШ1-2000 аналогично реле ТШ1-65, только дополнительно оно имеет выпрямитель.

Транзиттерные реле ТШ1-65 и ТШ1-2000 представляют собой быстродействующие нейтральные реле с неразветвленной магнитной цепью. Принципиальные схемы этих реле показаны соответственно на рис. 124, а и б. Для уменьшения износа усиленного контакта в реле ТШ1-65 и ТШ1-2000 установлен конденсатор типа КБГ-МН-2 емкостью 0,25 мкФ.

Электрические характеристики реле при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90% должны соответствовать данным, указанным в табл. 176.

Таблица 176

Электрические характеристики реле

Тип реле	Активное сопротивление катушек, Ом	Напряжение, В				Род питающего тока	Время замедления на притяжение при напряжении переменного тока 100 В, не более, с
		отпускания якоря по постоянному току, не менее	полного притяжения якоря по постоянному току, не более	полного притяжения якоря по переменному току, не более	номинальное		
ТШ1-65	$65 \pm 10\%$	2	7,5	—	12	постоянный	—
ТШ1-2000	$2000 \pm 10\%$	15	50	80	110	переменный	0,07

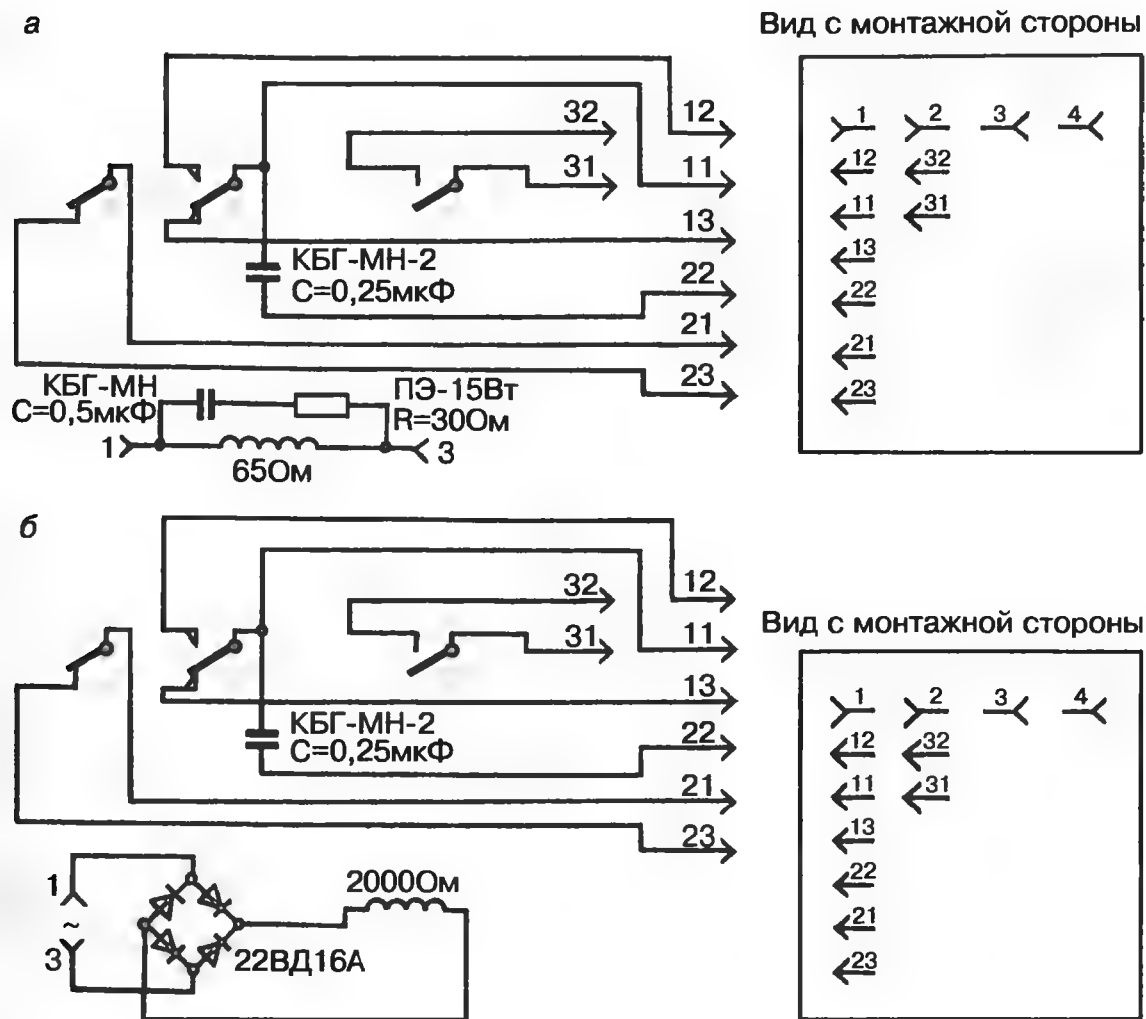


Рис. 124. Электрические схемы включения и расположение контактов реле ТШ1-65 и ТШ1-2000

Электрические характеристики реле, измеренные при температуре окружающей среды $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 70%, не должны отличаться от значений, указанных в табл. 176, более чем на 20%.

После 15 000 000 гарантийных срабатываний реле электрические характеристики не должны отличаться от указанных в табл. 176 более чем на $\pm 15\%$.

Измерение активного сопротивления катушек производят на мостике УМВ с отнесением сопротивления к температуре $+20^{\circ}\text{C}$. Время замедления на притяжение определяют специальным прибором — «измерителем времени».

Изоляция реле должна выдерживать испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими и прочими металлическими частями, в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ от испытательной установки мощностью не менее 0,5 кВА. Испытательное напряжение повышается постепенно.

Сопротивление изоляции должно быть не ниже 40 МОм при температуре окружающей среды +20°C. При температуре +40°C и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 2 МОм. Сопротивление изоляции определяют мегаомметром при напряжении 500 В. При этом испытания все клеммы соединяют между собой, а испытательное напряжение подключают одним полюсом к контактам, а вторым — корпусу реле.

Обмоточные данные реле должны соответствовать данным табл. 177.

Таблица 177

Обмоточные данные реле

Тип реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	Провод		Число витков
		марка	диаметр, мм	
ТШ1-65	65±10%	ПЭВ	0,29	390
ТШ1-2000	2000±10%	ПЭЛ	0,12	20000

Монтаж реле производится гибким проводом марки ПМВГ сечением не менее 0,35 мм², а цепи усиленных контактов — не менее 0,75 мм².

Механические характеристики реле:

Ход якоря, т. е. расстояние между наклепкой на якоре и сердечником, не менее, мм	1,0
Люфт якоря, мм:	
по линии шарнира	0,3—0,7
в вертикальном направлении	0,3—0,5
вдоль оси сердечника	0,05—0,15
Зазор между разомкнутыми контактами, не менее, мм:	
усиленными	1,0
неусиленными	0,8
Контактное нажатие на каждый контакт, не менее, Н (гс):	
усиленный фронтной	0,3 (30)
усиленный тыловой	0,25 (25)
неусиленный (фронтной и тыловой)	0,25 (25)
Совместный ход контактов, не менее, мм:	
усиленных фронтных	0,25
усиленных тыловых	0,4
неусиленных (фронтных и тыловых)	0,25

Нажатие между свободными концами подвижных усиленных пружин, не менее, Н (гс)	0,3 (30)
Нажатие изоляционной полки якоря на выступ замковой планки, не менее, Н (гс)	0,2 (20)
Нажатие подвижных пружин неусиленных контактов на полку при отпавшем якоре, не менее, Н (гс)	0,45 (45)

После 15 000 000 гарантийных срабатываний реле все механические характеристики не должны отличаться от вышеуказанных значений более чем на $\pm 20\%$.

Измерение контактных нажатий и зазоров производится с помощью граммометра и щупов.

Контактная система реле ТШ1-65 и ТШ1-2000 — 1 футу, 1 ф, 1 т (контактный набор 15-7-12). Схема расположения контактов реле ТШ1-65 и ТШ1-2000 показана на рис. 124, а и б.

Усиленные контакты реле ТШ1-65 и ТШ1-2000 рассчитаны не менее чем на 15 000 000 срабатываний при коммутации фронтowymi контактами цепей переменного тока мощностью 300 ВА, а тыловыми — мощностью 150 В·А при напряжении 110 или 220 В и нагрузке, имеющей $\cos \varphi \geq 0,8$. Остальные нормальные (неусиленные) контакты трансмиттерных реле полностью идентичны контактам реле типа КДР и рассчитаны на коммутацию цепей нагрузок, указанную для реле типа КДР.

Переходное сопротивление усиленных металлокерамических контактов с учетом сопротивления проводников внутреннего монтажа для трансмиттерных реле, не бывших в работе, не должно превышать 0,07 Ом, а остальных контактов (серебряных) — 0,05 Ом.

Измерение переходного сопротивления контактов производится методом вольтметра — амперметра, при этом ток через усиленные контакты должен устанавливаться 2—3 А, а через нормальные (неусиленные) — 0,4—0,5 А. Перед измерением следует произвести несколько срабатываний трансмиттерного реле. За переходное сопротивление принимается среднее арифметическое значение трех последовательных измерений.

На длительную работу контакты испытывают при частоте срабатывания 80—100 раз в 1 мин.

После 15 000 000 гарантийных срабатываний реле ТШ переходное сопротивление их контактов не должно отличаться от первоначальных значений более чем на 15%.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором сверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до $+40^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры реле без розетки $225 \times 80 \times 201$ мм; масса реле без розетки 2,4 кг.

31. Реле (ячейки) транзиттерные штепсельные типов ТШ-65В и ТШ-2000В

Транзиттерные реле (ячейки) предназначены для кодирования рельсовых цепей в устройствах кодовой автоблокировки и автоматической локомотивной сигнализации. Реле (ячейка) ТШ-65В изготавливается по черт. 573.43.91 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку импульсов постоянного тока напряжением $12 \text{ В} \pm 10\%$, представляющих собой коды. Реле (ячейка) ТШ-2000В изготавливается по черт. 573.43.92 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку таких же кодовых импульсов, но переменного тока напряжением $110 \text{ В} \pm 10\%$ частотой 50 Гц.

Реле (ячейки) ТШ-65В и ТШ-2000В выпускаются с 1971 г. взамен соответственно ТШ1-65 и ТШ1-2000.

Реле (ячейка) транзиттерное ТШ-65В сконструировано на базе двух кодовых реле типа КДРТ: одного — по черт. У611.28.57 и другого — по черт. У611.28.87. Принципиальная электрическая схема реле ТШ-65В (рис. 125, а) содержит следующие элементы: $R1$ — резистор МЛТ-1Вт-47 $\text{Ом} \pm 10\%$; $R2, R4$ — резисторы МЛТ-1Вт-430 Ом ; $R3$ — резистор МЛТ-1Вт-200 $\text{Ом} \pm 10\%$; $VD1, VD2$ — диоды Д226Б; PT — реле типа КДРТ (черт. У611.28.57, провод ПЭВ-1 диаметром 0,25 мм число витков 4500, сопротивление $100 \text{ Ом} \pm 10\%$); PI — реле типа КДРТ (черт. У611.28.87, провод ПЭВ-1 диаметром 0,18 мм, число витков 6800, сопротивление $280 \text{ Ом} \pm 10\%$).

Реле (ячейка) транзиттерное ТШ-2000В сконструировано также на базе двух кодовых реле типа КДРТ: одного — по черт. У611.28.60 и другого — по черт. У611.28.88. Принципиальная электрическая схема реле ТШ-2000В (рис. 125, б) содержит следующие элементы: $VD1-VD8$ — диоды типа Д226Б, КЦ402И; PT — реле типа КДРТ (черт. У611.28.60, I обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 0,07 мм, число витков 17 000, сопротивление $4000 \text{ Ом} \pm 10\%$, II обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 1 мм, число витков 100, сопротивление $0,16 \text{ Ом} \pm 5\%$); PI — реле типа КДРТ (черт. У611.28.88, I обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 0,06 мм, число витков 20 000, сопротивле-

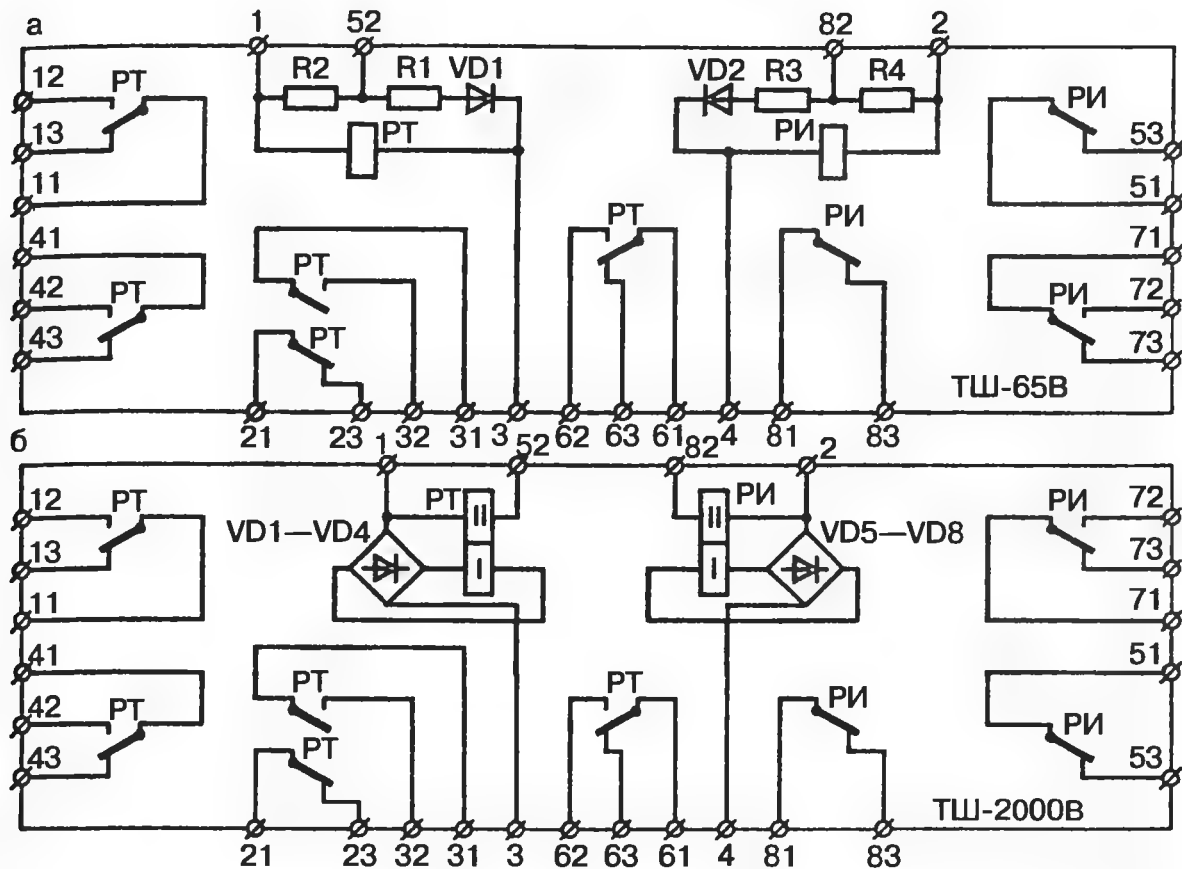


Рис. 125. Электрические схемы реле: а — ТШ-65В; б — ТШ-2000В

ние $6600 \text{ Ом} \pm 10\%$; II обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 1 мм, число витков 130, сопротивление $0,2 \text{ Ом} \pm 5\%$).

При осмотре ячеек ТШ, включенных в схему кодовой автоблокировки, необходимо помнить, что на кодирующих контактах реле *PT* (выходные выводы разъема 11—12—13; 41—42—43) в момент разрыва электрической цепи возникает напряжение 600—800 В.

Электрические и временные характеристики реле (ячеек) ТШ-65В и ТШ-2000В при номинальном напряжении питания и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, приведенным в табл. 178.

При измерении временных характеристик клеммы разъема 2—82 ячейки ТШ-65В и 1—52, 2—82 ячейки ТШ-2000В должны быть замкнуты. Временные характеристики измеряют электронным секундомером в статическом режиме.

Укорочение импульсов определяется как разность значений времени (время притяжения минус время отпускания).

При крайних значениях температуры в пределах области применения реле допускается отклонение временных характеристик: время притяжения и отпускания на $\pm 50\%$ при температуре $+55^\circ\text{C}$ и на $\pm 55\%$ при температуре -40°C от значений, измеренных при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Электрические и временные характеристики реле

Наименование характеристики	Ячейка ТШ-65В		Ячейка ТШ-2000В	
	Реле КДРТ		Реле КДРТ	
	У611.28.57	У611.28.87	У611.28.60	У611.28.88
Напряжение притяжения, не более, В	7,5	8,0	80 (по I обм.)	80 (по I обм.)
Напряжение отпускания, не менее, В	2,5	2,5	40 (по I обм.)	30 (по I обм.)
Прямое замедление, не более, мс	70	—	70	—
Обратное замедление, мс	—	40—80	—	40—80
Время укорочения (кор- рекции) импульсов, мс	30—45	—	15—40	—

Укорочение импульса может быть в пределах 1—60 мс. При изменении номинального напряжения на $\pm 10\%$ допускается отклонение значения времени притяжения на $\pm 30\%$.

После 50 000 000 гарантийных срабатываний реле допускается отклонение по временным, электрическим и механическим характеристикам на $\pm 40\%$ от первоначальных данных.

Изоляция между всеми токоведущими и прочими металлическими частями ячейки ТШ должна выдерживать в течение 1 мин напряжение 1000 В от источника переменного тока мощностью не менее 0,5 кВА частотой 50 Гц без явлений пробоя и разрядного характера.

Соппротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими и прочими металлическими частями ячейки ТШ при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ и испытательном напряжении 500 В постоянного тока должно быть не менее 40 МОм. Испытание производится мегаомметром постоянного тока с погрешностью измерения не более 10%.

Усиленные контакты реле при использовании защиты в схемах включений должны выдерживать 50 000 000 коммутаций без чистки и дополнительной регулировки, в том числе нормально разомкнутые (фронтные) контакты — 42 000 000 мощностью 300 ВА и 8 000 000 мощностью 600 ВА, а нормально замкнутые (тыловые) контакты — 42 000 000 мощностью 150 ВА и 8 000 000 мощностью 300 ВА при напряжении до 250 В переменного тока частотой 50 Гц и $\cos \varphi = 0,8$.

При использовании защиты усиленных контактов ячеек ТШ и включении их в схему кодовой автоблокировки необходимо на выводы 81—83 разъема ячейки ТШ подсоединить резистор ПЭ-15Вт-40 Ом.

Переходное сопротивление не бывших в работе усиленных и нор-

мальных (неусиленных) контактов, измеренное на гнездах ячейки ТШ, не должно превышать 0,1 Ом.

Определение переходного сопротивления замкнутых контактов производится методом вольтметра — амперметра при токе через нормальные (неусиленные) контакты 0,5 А и 2—3 А — через усиленные контакты при активной нагрузке. За переходное сопротивление принимается среднее арифметическое значение из трех измерений с двукратным промежуточным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Включение реле при этом должно производиться соответствующим номинальным рабочим напряжением.

В исправной ячейке ТШ контакты, коммутирующие повышенную мощность, не должны искрить при размыкании; при замыкании допускается незначительное искрение.

Ячейки ТШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха от -40 до $+55^{\circ}\text{C}$;

— относительная влажность $(65\pm 15)\%$ при $+20^{\circ}\text{C}$ и атмосферном давлении 650—800 мм рт. ст.

Ячейки ТШ должны храниться в закрытых помещениях на стеллажах в картонной или бумажной упаковке при температуре окружающего воздуха от 1 до $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности $(65\pm 15)\%$ и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей.

Габаритные размеры ячеек 225×82×203 мм; масса ячеек без розеток — 2,8 кг.

32. Реле (ячейка) транзиттерное ТШ-5

Реле ТШ-5 (черт. 573.46.00) предназначено для кодирования релейных цепей переменного тока напряжением от 200 до 250 В частотой 50 Гц.

Реле ТШ-5 конструктивно оформлено в корпусе реле типа НШ. Электрическая схема реле ТШ-5 показана на рис. 126.

Наименование и тип элементов, примененных в реле ТШ-5, приведены в табл. 179.

Электрические характеристики:

Напряжение питания постоянного тока, В $12,6\pm 1,6$

Ток через обмотку контрольного реле К (НМШ2-12000), мА:

при напряжении сети 220 В и отсутствии кодов 3—6

при напряжении сети 220 В и шунтировании тиристоров ТШ-5 не более 0,2

При отключении цепи управления ток помехи в цепи нагрузки ТШ-5 не должен превышать 8 мА.

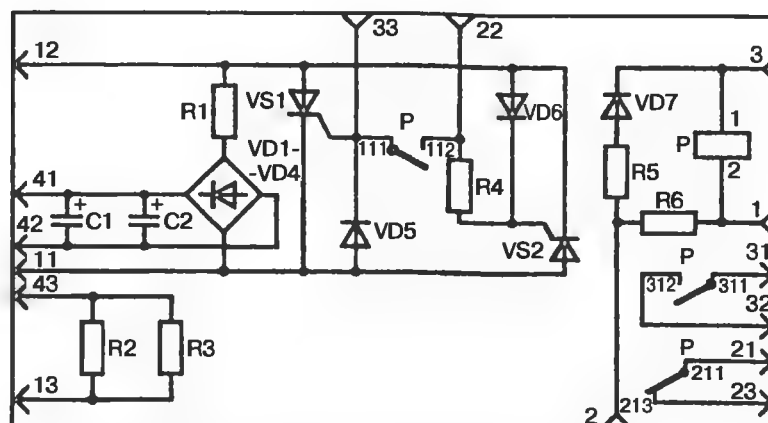


Рис. 126. Электрическая схема реле ТШ-5

Таблица 179

Наименование и тип элементов, примененных в реле ТШ-5

Условное обозначение на рис. 4.24	Наименование элемента	Тип элемента
R1	Резистор	МЛТ-2-33 кОм±10%
R2, R3	Резистор	МЛТ-2-22 кОм±10%
R4	Резистор	МЛТ-0,5-560 Ом±10%
R5	Резистор	МЛТ-1-100 Ом±10%
R6	Резистор	МЛТ-1-560 Ом±10%
C1, C2	Конденсатор	К50-3Б-100-20
VD1—VD7	Диод	Д226Б
P	Реле	КДР1 черт. У611.28.90
VS1, VS2	Тиристор	КУ202Н

Реле ТШ-5 коммутирует мощность 500 ВА (2,3 А; 220 В), при этом напряжение на выводах 11—13 не должно отличаться от напряжения на выводах 12—13 более чем на 5 В.

При изменении температуры окружающей среды от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$ и напряжения источника питания катушки реле ТШ-5 от 11 до 14,2 В укорочение длительности импульсов (без перемины на выводах 1—2 разъема) должно быть до 70 мс или удлинение до 15 мс.

Укорочение или увеличение длительности импульсов, образуемых с помощью ТШ-5, определяют как разность времени срабатывания и времени отпускания. Если указанная разность имеет положительное значение, то будет укорочение длительности импульса; при отрицательном значении длительность импульса увеличивается.

Укорочение длительности импульсов при напряжении питания 12,6 В и температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ должно быть

5—40 мс (при наличии перемычек 1—2 на разъеме ТШ-5) и 20—50 мс (без перемычки 1—2 на разъеме ТШ-5).

Изоляция между всеми электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и корпусом должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1000 В от источника переменного тока частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции между всеми электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и корпусом при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ должно быть не менее 200 МОм.

Схема расположения выводов на плате аналогична реле НШ.

Реле ТШ-5 предназначено для работы при температуре окружающего воздуха от -40 до $+50^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $65 \pm 15\%$ при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Габаритные размеры $224 \times 80 \times 201$ мм; масса — не более 2 кг.

33. Реле (ячейки) транзиттерные штепсельные типов ТШ-65В2, ТШ-2000В2 и ТШ-65К

Транзиттерные реле (ячейки) предназначены для работы в кодовых и импульсных рельсовых цепях. Реле (ячейка) ТШ-65В2 изготавливается по черт. 573.46.76 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку импульсов постоянного тока напряжением $12 \text{ В} \pm 10\%$. Реле (ячейка) ТШ-2000В2 изготавливается по черт. 573.46.77 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку таких же кодовых импульсов, но переменного тока напряжением $110 \text{ В} \pm 10\%$ частотой 50 Гц.

Реле ТШ-65В2 и ТШ-2000В2 изготавливаются с 1995 г. взамен выпускавшихся Харьковским заводом реле ТШ-65В и ТШ-2000В.

Реле (ячейка) ТШ-65К (комбинированное с блоком БКТ) изготавливается по черт. 157.333-00-00 и обеспечивает нормальную работу при подаче на его обмотку импульсов постоянного тока напряжением $12 \text{ В} \pm 10\%$. Выпуск реле ТШ-65К прекращен с июля 2001 г.

Габаритный чертеж реле ТШ-65В2, ТШ-2000В2 и ТШ-65К приведен на рис. 127. Реле (ячейка) транзиттерное ТШ-65В2 сконструировано на базе двух кодовых реле типа КДРТ: одного — по черт. У611.28.57 и другого — по черт. У611.28.87. Принципиальная схема реле ТШ-65 В2 (рис. 128) содержит следующие элементы: $R1$ — резистор МЛТ-1-470 Ом $\pm 10\%$; $R2^*$ — резистор МЛТ-1-430 Ом $\pm 10\%$; $R3$ — резистор МЛТ-1-200 Ом $\pm 10\%$; $R4^*$ — резистор МЛТ-1-430 Ом $\pm 10\%$; $R5$ — варистор СН-1-2-2-27 В $\pm 10\%$; $VD1$, $VD2$ — диоды КД 105 Г; PT — реле типа КДРТ (черт. У611.28.57, провод ПЭВ1 диаметром 0,25 мм, число витков 4500, сопротивление 100 Ом $\pm 10\%$); PI — реле типа КДРТ (черт. У611.28.87, провод ПЭВ-1 диаметром 0,18 мм, число витков 6800, сопротивление 280 Ом $\pm 10\%$).

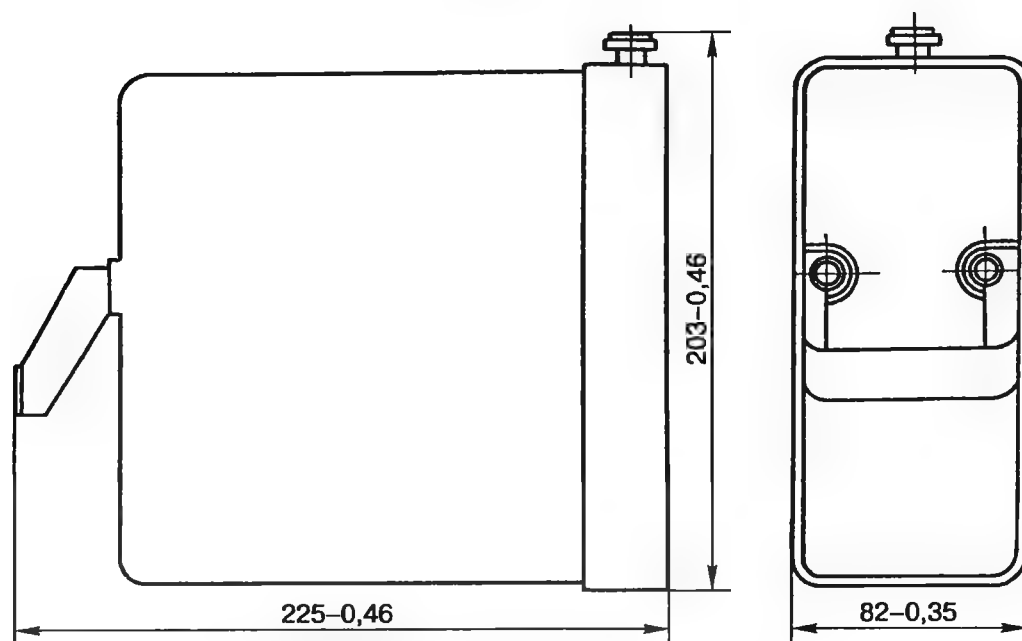
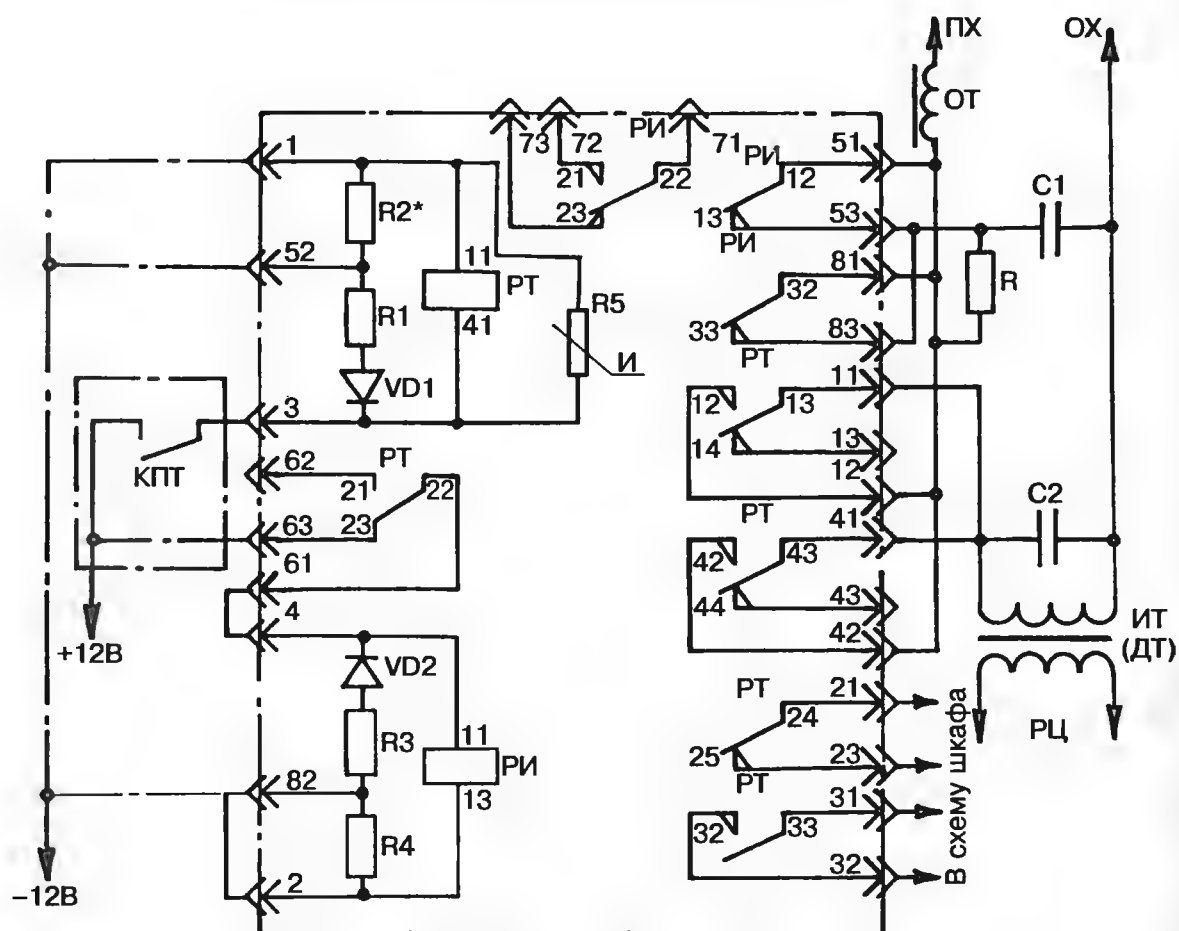
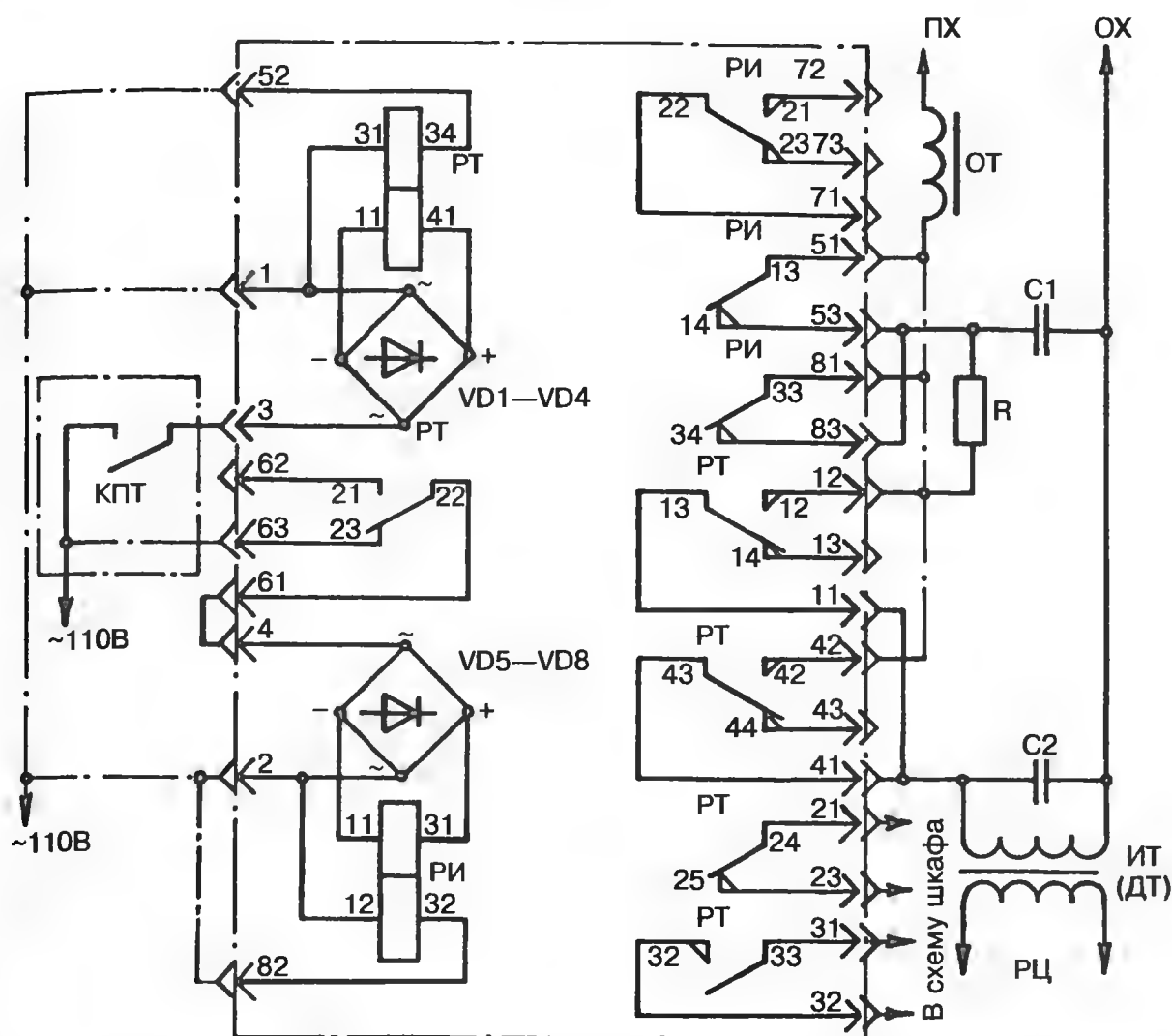


Рис. 127. Реле типов ТШ-65В2 и ТШ-65К



Элементы кодовой автоблокировки, изображенные вне прямоугольника, показаны для пояснения работы схемы

Рис. 128. Электрическая схема реле ТШ-65В2



Элементы кодовой автоблокировки, изображенные вне прямоугольника, показаны для пояснения работы схемы

Рис. 129. Электрическая схема реле ТШ-2000В2

Примечание: $R2^*$ и $R4^*$ подбираются при регулировании и могут быть от 200 до 820 Ом.

Реле (ячейка) трансмиттерное ТШ-2000 В2 сконструировано также на базе двух кодовых реле типа КДРТ: одного — по черт. У611.28.60 и другого — по черт. У611.28.88. Принципиальная электрическая схема реле ТШ-2000 В2 (рис. 129) содержит следующие элементы: $VD1-VD8$ — диоды МД218А (КД243Ж); PT — реле тип КДРТ (черт. 611.28.60, I обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 0,07 мм, число витков 17000, сопротивление $4000 \text{ Ом} \pm 10\%$; II обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 1 мм, число витков 100, сопротивление $0,16 \text{ Ом} \pm 5\%$; PI — реле типа КДРТ (черт. У611.28.88, I обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 0,06 мм, число витков 20 000, сопротивление $6600 \text{ Ом} \pm 10\%$; II обмотка — провод ПЭВ-1 диаметром 1 мм, число витков 130, сопротивление $0,2 \text{ Ом} \pm 5\%$.

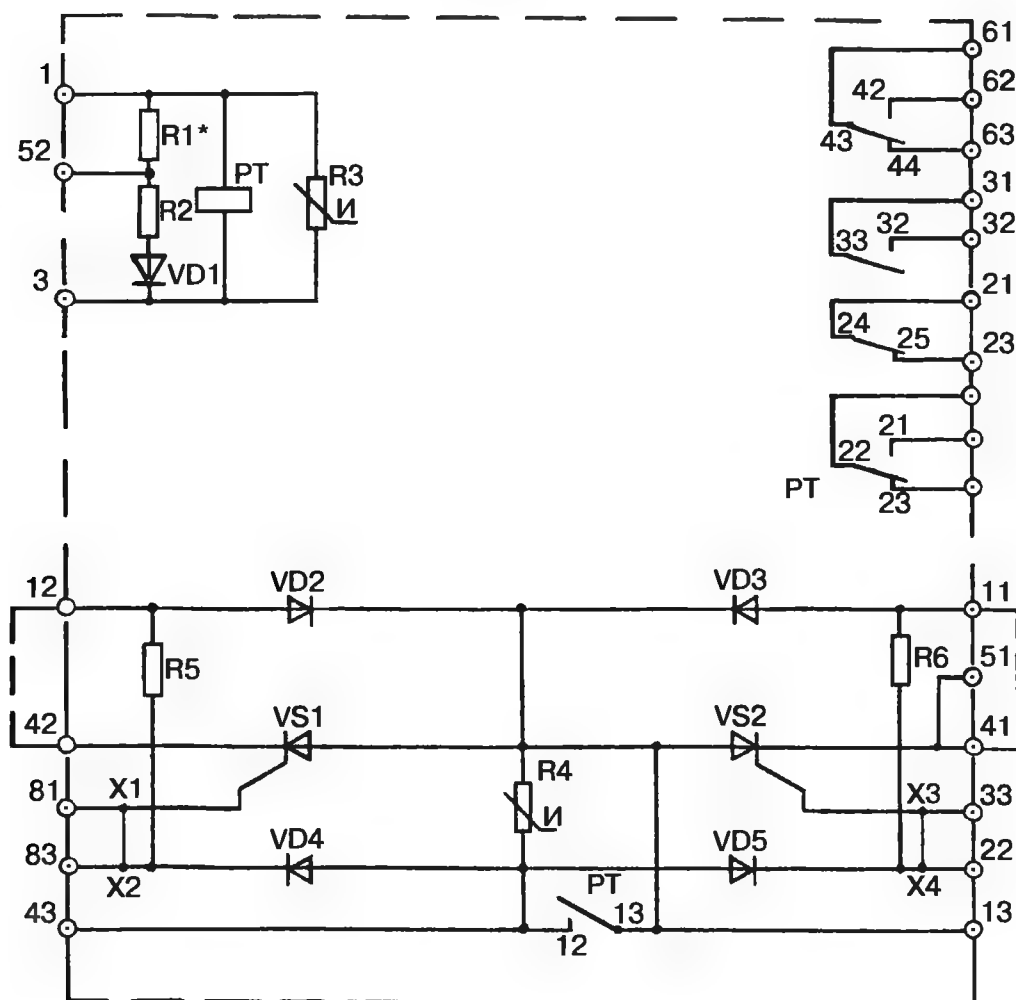


Рис. 130. Электрическая схема реле ТШ-65К

Реле (ячейка) транзисторное ТШ-65К сконструировано на базе одного кодового реле типа КДРТ (черт. У611.28.57) и бесконтактного блока БКТ. Принципиальная электрическая схема реле ТШ-65К (рис. 130) содержит следующие элементы: $R1^*$ — резистор С2-33Н-1-430 Ом \pm 10%; $R2$ — резистор С2-33Н-1-47 Ом \pm 10%; $R3$ — варистор СН1-2-2-27 В \pm 10%; $R4$ — варистор СН1-1-1000 В \pm 10%; $R5$, $R6$ — резисторы С2-33Н-1-150 Ом \pm 10%; $VD1$ — диод КД 105Г; $VD2$, $VD3$ — диоды В10-1000; $VD4$, $VD5$ — диоды КД 105Г; $VS1$, $VS2$ — тиристоры Т142-50-900.

Примечание: $R1^*$ подбирается при регулировании и могут быть от 200 до 820 Ом.

Электрические и временные характеристики реле (ячеек) ТШ-65В2, ТШ-2000В2 и ТШ-65К при номинальном напряжении питания и температуре окружающего воздуха $(20\pm 5)^\circ$ должны соответствовать данным, приведенным в табл. 180.

При крайних значениях температур -40 и $+55^\circ\text{C}$ допускается отклонение времени срабатывания и отпускания на $\pm 50\%$, а отклонение напряжения срабатывания и отпускания на $\pm 35\%$ от величин,

Таблица 180

Электрические и временные характеристики реле

Электрические и временные характеристики	Реле ТШ-65 В2		Реле ТШ-65К	Реле ТШ-2000 В2	
	У611.28.57 РТ	У611.28.57 РИ	У611.28.57 РТ	У611.28.60 РТ	У611.28.88 РИ
Номинальное напряжение питания, В	постоянный ток, 12 по I обмотке	постоянный ток, 12 по I обмотке	постоянный ток, 12	переменный ток, 110 по I обмотке	переменный ток, 110 по I обмотке
Напряжение срабатывания, В, не более	7,5	8,0	7,5	80 (по I обм.)	80 (по I обм.)
Напряжение отпускания, В, не менее	2,5	2,5	2,5	40 (по I обм.)	30 (по I обм.)
Время срабатывания, мс, не более	70	—	70	70	—
Время отпускания, мс	—	40—80	—	—	40—80
Время укорочения (коррекция) импульсов, мс	30—45	—	30—45	15—40	—

измеренных в нормальных климатических условиях $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Укорочение импульса может быть в пределах 1—60 мс.

При измерении временных характеристик клеммы разъема 1—52 у реле ТШ-65В2 и ТШ-65К должны быть закорочены (установлены перемычки).

Коммутируемые блоком БКТ реле ТШ-65К напряжение переменного тока частотой до 100 Гц должно быть не более 250 В, коммутируемый блоком БКТ переменный ток частотой до 100 Гц должен быть не более 5 А.

Электрическая изоляция между токоведущими частями и корпусом должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин: в нормальных климатических условиях — 1000 В; при воздействии верхнего значения влажности воздуха по условиям эксплуатации — 500 В.

Электрическое сопротивление изоляции электрически изолированных участков монтажа между токоведущими частями и корпусом должно быть в нормальных климатических условиях не менее 100 МОм; при воздействии верхнего значения влажности воздуха по

условиям эксплуатации — 5 МОм; при воздействии верхнего значения рабочей температуры — 20 МОм.

Усиленные контакты реле КДРТ при использовании защиты в схеме включения реле должны выдерживать $70 \cdot 10^6$ коммутаций без чистки и дополнительной подрегулировки, в том числе замыкающих контактов $60 \cdot 10^6$ коммутаций мощностью 300 ВА и $10 \cdot 10^6$ коммутаций мощностью 600 ВА, а размыкающих контактов $60 \cdot 10^6$ коммутаций мощностью 150 ВА и $10 \cdot 10^6$ коммутаций мощностью 300 ВА при напряжении до 250 В переменного тока частотой 50 Гц и $\cos \varphi = 0,8$.

Сопротивление цепи не бывших в работе усиленных и нормальных контактов, измеренное в гнездах изделия, не должно быть более 0,1 Ом.

Реле (ячейки) предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от -40°C до $+55^\circ\text{C}$, повышенной влажности воздуха не более 98% при температуре $+35^\circ\text{C}$.

Габаритные размеры $225 \times 82 \times 203$ мм; масса — не более 2,8 кг.

34. Ячейки транзиттерные ТЯ-12 и ТЯ-110

Ячейки транзиттерные ТЯ-12 (черт. 24736-00-00) и ТЯ-110 (черт. 24737-00-00) предназначены для работы в кодовых и импульсных рельсовых цепях переменного тока.

В 1994 г. Санкт-Петербургский завод освоил производство и начал выпуск транзиттерных ячеек ТЯ-12 и ТЯ-110 аналогичных выпускаемым Харьковским заводом реле ТШ-65В и ТШ-2000В. Вместо реле КДРТ стали применяться реле по черт. 24738-00-00 и 24739-00-00, магнитная и контактная система которых заимствована и унифицирована с уже выпускаемыми Санкт-Петербургским заводом реле ДЗ и А2. Ячейки транзиттерные ТЯ-12 и ТЯ-110 размещены в корпусе реле типа НШ. Внешний вид ячейки транзиттерной ТЯ-110 приведен на рис. 131.

Электрическая принципиальная схема ячейки транзиттерной ТЯ-12 приведена на рис. 132, ТЯ-110 — на рис. 133.

Наименование и тип элементов, примененных в транзиттерной ячейке ТЯ-12, приведены в табл. 181.

Электропитание ячейки ТЯ-12 осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением $12 \text{ В} \pm 10\%$, электропитание ячейки ТЯ-110 осуществляется от источника переменного тока напряжением $110 \text{ В} \pm 10\%$ частотой 50 Гц.

Электрические и временные характеристики ячеек в нормальных климатических условиях должны соответствовать приведенным в табл. 182. При крайних значениях рабочей температуры ($+50^\circ\text{C}$ и -45°C) допускается отклонение времени срабатывания и отпускания на $\pm 50\%$, а отклонение напряжения срабатывания и отпускания на $\pm 35\%$ от величин, измеренных в нормальных климатических условиях ($+20^\circ\text{C}$). Укорочение импульса может быть в пределах 1—60 мс.

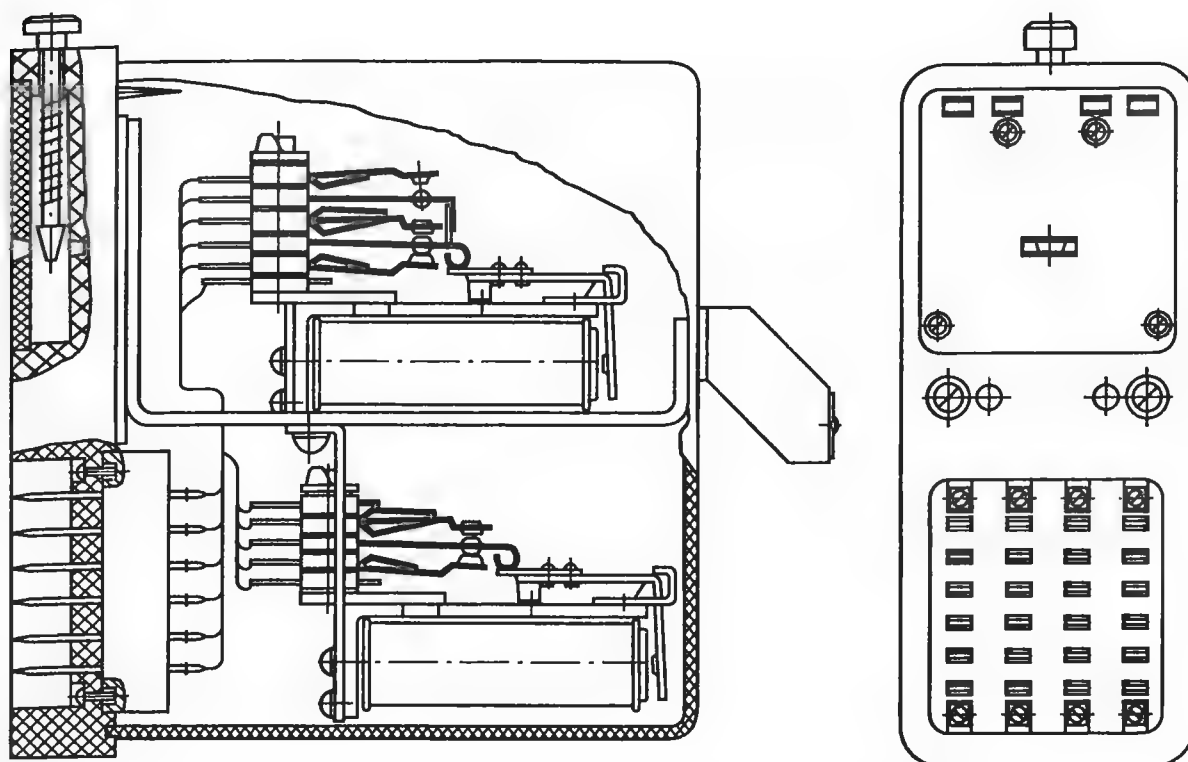


Рис. 131. Ячейка транзиттерная типа ТЯ-110

В таблице указаны шифры РТ, РИ — схемное обозначение реле. Срабатывание соответствует моменту притяжения якоря реле до упора, отпускание соответствует моменту размыкания замыкающих (Ф) контактов.

Средняя наработка на отказ — 16 000 ч.

Электрическая изоляция ячейки между всеми токоведущими частями и корпусом должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение переменного тока 2000 В частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически несвязанными токоведущими частями ячейки, а также между ними и корпусом в нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.

Обмоточные данные реле, примененные в ячейках ТЯ-12 и ТЯ-110, приведены в табл. 183.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсом и якорем в притянутом положении после покрытия их защитным слоем, не менее, мм:

для реле РТ	0,15
для реле РИ	0,3

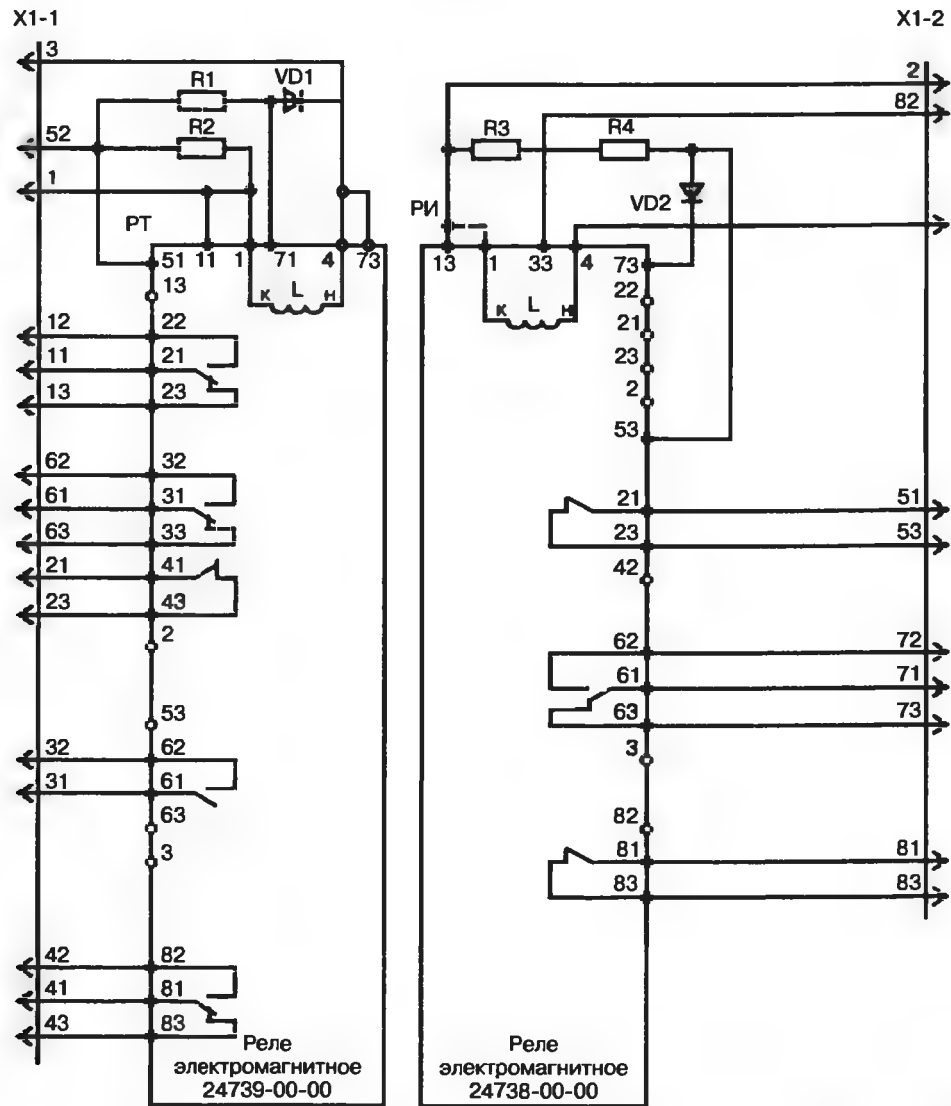


Рис. 132. Электрическая схема ячейки транзиттерной ТЯ-12

Таблица 181

Наименование и тип элементов транзиттерной ячейки ТЯ-12

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
Резисторы ОЖО.467.173ТУ	
R1	C2-33H-1-47 Ом±10%
R2; R3	C2-33H-1-430 Ом±10%
R4	C2-33H-2-47 Ом±10%
VD1, VD2	Диоды КД 105Б; ТР3.362.060ТУ
PT	Реле электромагнитное, черт. 24739-00-00
PI	Реле электромагнитное, черт. 24738-00-00
X1	Колодка контактной группы, черт. 24736-01-00

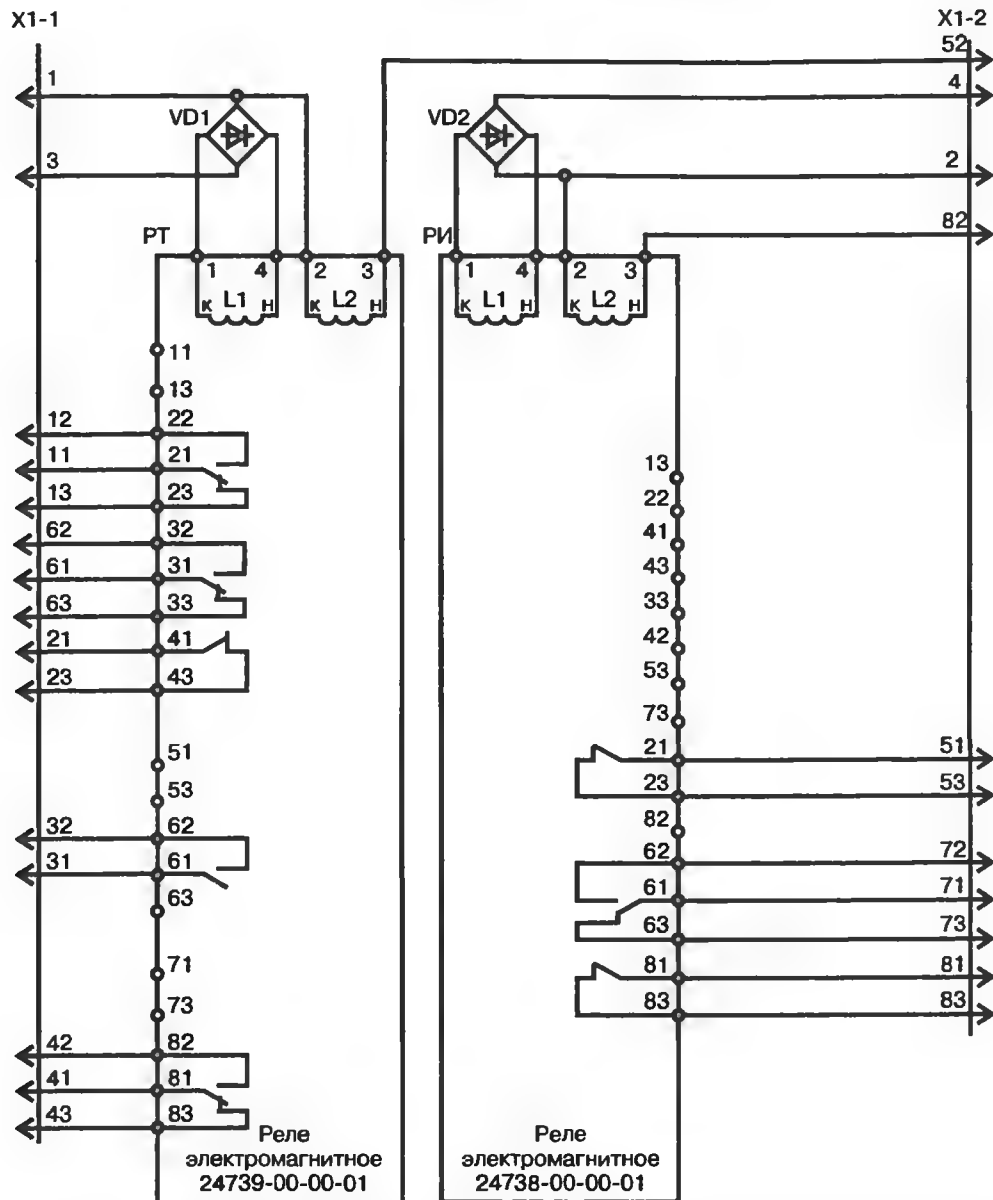


Рис. 133. Электрическая схема ячейки транзиттерной ТЯ-110

- Люфт якоря вдоль призмы ярма реле, входящих в ячейку 0,1—0,5
- Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход 0,1—0,25
- Раствор контактов как при притянutom, так и при отпавшем положении якоря, не менее 0,8
- Контактное нажатие на контактах не менее, Н (гс) 0,245 (25)
- Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий совместный ход замыкающих контактов, не менее, мм 0,25
- Сопротивление цепи контактов должно быть не более 0,15 Ом.
- Контакты реле должны обеспечивать не менее $20 \cdot 10^6$ срабатыва-

Таблица 182

Электрические и временные характеристики ячеек ТЯ-12 и ТЯ-110

Наименование характеристики	Ячейка ТЯ-12		Ячейка ТЯ-110	
	РТ	РИ	РТ	РИ
	24739-00-00	24738-00-00	24739-00-00-01	24738-00-00-01
Номинальное напряжение, В	постоянный ток 12,0	постоянный ток 12,0	переменный ток 110,0	переменный ток 110,0
Напряжение срабатывания, В	7,5	8,0	80 (по I обм.)	80 (по I обм.)
Напряжение отпускания, В	2,5	2,5	40 (по I обм.)	30 (по I обм.)
Время срабатывания не более, мс	70	—	70	—
Время отпускания, мс	—	40—80	—	40—80
Время укорочения (коррекции) импульсов, мс	30—45	—	15—40	

Таблица 183

Обмоточные данные ячеек ТЯ-12 и ТЯ-110

Тип ячейки	Обозначение реле	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	
		марка	диаметр, мм		номинальное	пред.отклонение
ТЯ-12	РТ	ПЭВЛ, ПЭВ-1	0,250	3950	75,00	±10%
	РИ	ПЭВЛ	0,200	6500	200,00	
ТЯ-110	РТ I обм.	ПЭВ-1	0,080	19000	3200,00	±15%
	II обм.	ПЭВ-1	0,850	130	0,25	
	РИ I обм.	ПЭВЛ	0,063	17000	4000,00	
	II обм.	ПЭВ-1	1,120	130	0,18	

ний при нагрузке на замыкающих контактах 300 ВА, на размыкающих контактах 150 ВА при напряжении 110 или 220 В переменного тока частотой 50 Гц при $\cos \varphi = 0,8$.

Реле ячейки должны обеспечивать не менее $70 \cdot 10^6$ срабатываний без нагрузки на контакты.

Реле предназначены для работы при температуре от +50 до -45°C.

Габаритные размеры 230×82×203 мм; масса — 2,4 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ТЯ-12 приведен в табл. 184, реле ТЯ-110 приведен в табл. 185.

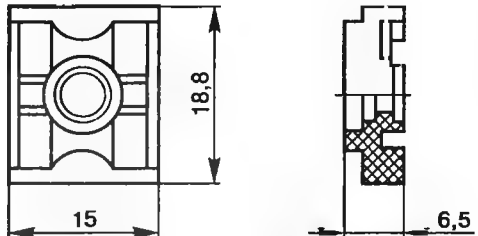
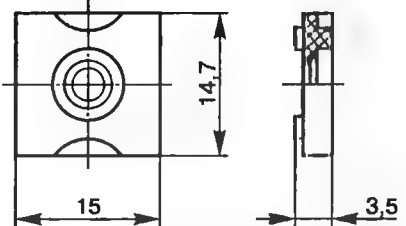
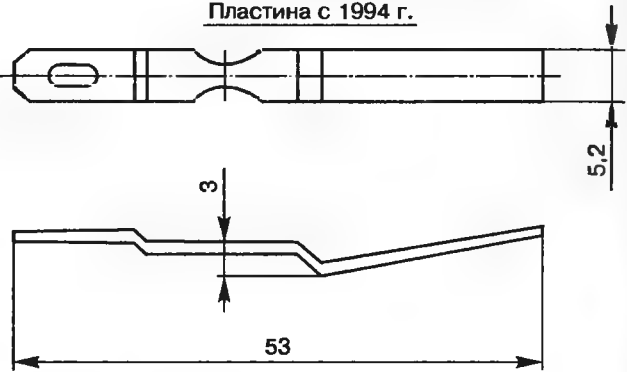
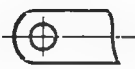

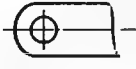
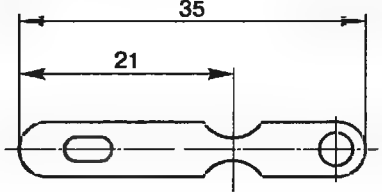
35. Запасные части реле ТЯ-12

Таблица 184

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ТЯ-12

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ покрытие Ср3.	
2	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
3	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	

Продолжение табл. 184

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
4	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	
5	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	
6	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63, покрытие НЗ.	<p>Пластина с 1994 г.</p>  <p>Пластина до 1994 г.</p> 
7	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63, покрытие НЗ.	<p>Пластина с 1994 г.</p>  <p>Пластина до 1994 г.</p> 
8	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63, покрытие НЗ.	

Продолжение табл. 184

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
9	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14			
10	Колодка контактной группы	24736-01-00				
11	Пластина контактная	24738-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14			
12	Катушка	24738-04-00 -01				
		Номер чертежа катушки	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом
			Марка провода	Диаметр, мм		
		24738-04-00	ПЭВЛ	0,25	3950	75 ± 10%
		-01	ПЭВЛ	0,20	6500	200 ± 10%

Продолжение табл. 184

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
13	Пластина контактная	24739-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	
14	Пластина контактная	24739-02-00-01	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	
15	Пластина контактная	24739-04-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	

36. Запасные части реле ТЯ-110

Таблица 185

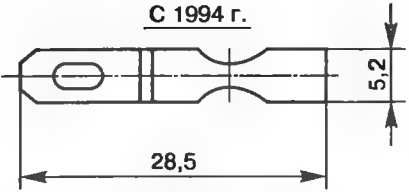
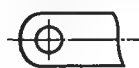
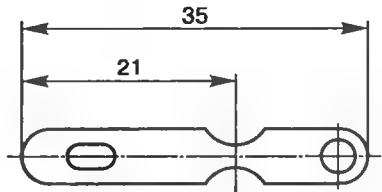
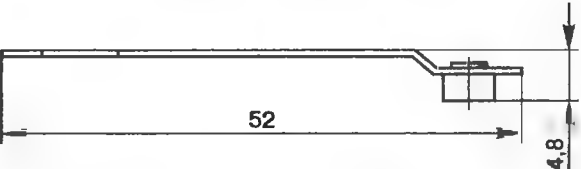
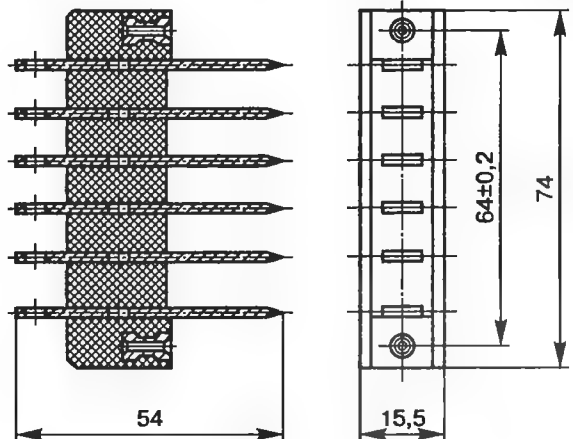
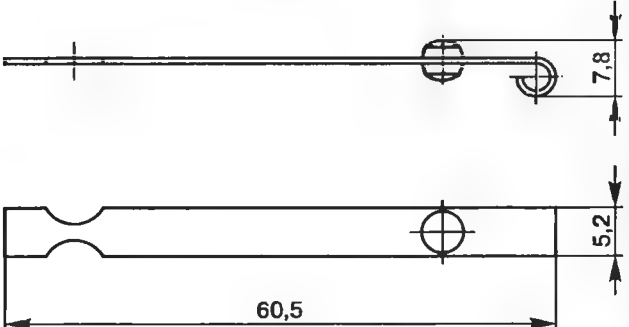
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ТЯ-110

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^A	Бронза БрОФ, покрытие СрЗ.	

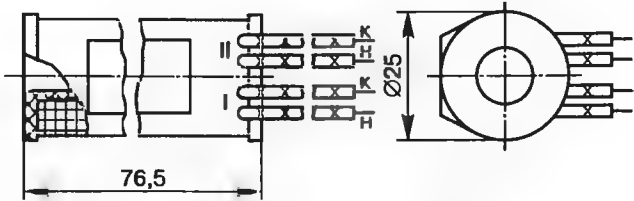
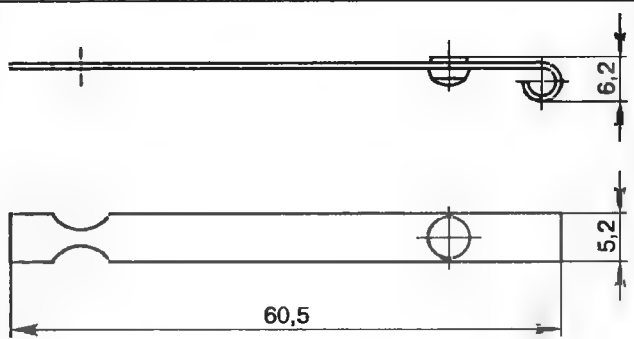
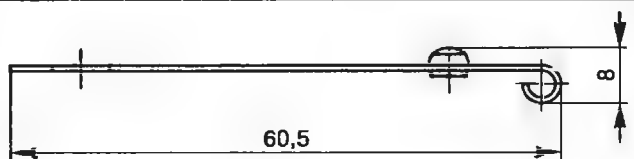
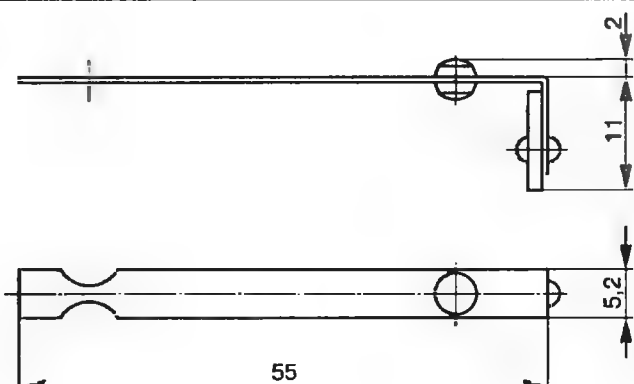
Продолжение табл. 185

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
2	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
3	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	
4	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	
5	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	
6	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63, покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p> <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p>

Продолжение табл. 185

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
7	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63, покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 
8	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
9	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	
10	Колодка контактной группы	24736-01-00		
11	Пластина контактная	24738-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	

Продолжение табл. 185

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла			
12	Катушка	24738-04-00-02-03					
	Номер чертежа катушки	Обмотка	Провод		Число витков	Сопротивление, Ом	
			Марка провода	Диаметр, мм			
	24738-04-00-02	I	ПЭВЛ	0,063	17000	4000 ±15%	
			II	ПЭВ-1	1,12	130	0,18 ±15%
24738-04-00-03	I	ПЭВЛ	0,08	19000	3200 ±15%		
		II	ПЭВ-1	0,85	130	0,25 ±15%	
13	Пластина контактная	24739-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14				
14	Пластина контактная	24739-02-00-01	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14				
15	Пластина контактная	24739-04-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14				

37. Ячейка транзиттерная комбинированная ТЯ-12К

Ячейка транзиттерная комбинированная ТЯ-12К (черт. 36910-00-00) предназначена для коммутации тока кодовых рельсовых цепей переменного тока и автоматической локомотивной сигнализации АЛСН в различных системах автоблокировки и электрической централизации на участках с электрической тягой постоянного и переменного тока, а также с автономной тягой.

Ячейка транзиттерная комбинированная ТЯ-12К была разработана взамен серийно выпускаемых ТЯ-12 (ТШ-65В) и ТЯ-110 (ТШ-2000В), которые обладают рядом недостатков, основным из которых является недостаточный коммутационный ресурс. Ресурс ячейки ТЯ-12К — не менее $150 \cdot 10^6$ срабатываний (при исправности бесконтактных коммутаторов). При пробое бесконтактных коммутаторов ячейка продолжает работать, но существенно сокращается ее ресурс. Ячейка рассчитана на безыскровую коммутацию переменного тока от 0,5 до 3,0 А частотой 25, 50 и 75 Гц и напряжением от 30 до 230 В. Число коммутируемых цепей — 2.

В ячейке имеется визуальный контроль исправности бесконтактных коммутаторов, а также она формирует внешний сигнал на групповое реле неисправности.

Напряжение источников питания постоянного тока составляют 11—15 В. Длительность укорочения импульсов транзиттерной ячейкой при отсутствии переключки 1—2 от 40 до 65 мс; при наличии переключки 1—2 она сокращается на время от 25 до 40 мс.

Комбинированная транзиттерная ячейка ТЯ-12К выполнена в корпусе реле типа НШ, она содержит одно реле и две печатные платы. Принцип работы ТЯ-12К заключен в последовательности включения и выключения контактов кодового реле и бесконтактных коммутаторов. После замыкания контакта кодового путевого транзиттера КПТШ срабатывает кодовое реле и подключает коммутируемые цепи (нагрузку) к бесконтактному коммутатору. Затем (с выдержкой времени не менее 10 мс, исключающей влияние дребезга контактов реле на искрообразование) включается бесконтактный коммутатор и окончательно подключает нагрузку к источнику питания. После размыкания контакта кодового путевого транзиттера КПТШ бесконтактный коммутатор отключает ток нагрузки. Затем (с выдержкой времени, необходимой для надежного исключения коммутации тока кодовым реле из-за задержки на выключение бесконтактного коммутатора) контакт кодового реле окончательно отключает цепь нагрузки.

Эффективность данного принципа действия заключается в следующем. Обеспечивается высокая надежность контактов кодового реле и соответственно значительное увеличение времени непрерывной работы ТЯ-12К за счет бестоковой коммутации, а также бесконтакт-

ных коммутаторов благодаря их отключению в интервалах кода контактами кодового реле. Обеспечивается защита рельсовых цепей от перемежающегося схода изолирующих стыков за счет исключения их непрерывного питания при пробое бесконтактного коммутатора. Обеспечивается также резервирование бесконтактных коммутаторов контактами кодового реле, высокая стабильность временных характеристик благодаря использованию формирователя временных интервалов на элементах дискретной электронной техники.

Отсутствие пробоя бесконтактных коммутаторов ТЯ-12К сигнализируется импульсным свечением (миганием) его светодиодных индикаторов.

Наличие пробоя бесконтактных коммутаторов сигнализируется непрерывным свечением его светодиодных индикаторов, а также выдачей сигнала на срабатывание внешнего реле контроля неисправности номинальным сопротивлением обмотки 1600 Ом, подключенного к выходу ТЯ-12К.

При напряжении электропитания 11 В напряжение на внешнем реле контроля неисправности должно быть не менее 9 В.

Ток, потребляемый схемой светодиодных индикаторов от коммутируемой цепи переменного тока напряжением 230 В частотой 50 Гц, должен быть не более 80 мА. Ток, потребляемый ячейкой от источника электропитания напряжением 12 В, должен быть не более 100 мА. Ток, потребляемый управляемым входом изделия от источника электропитания напряжением 12 В, должен быть не более 175 мА.

Испытательное напряжение ТЯ-12К составляет 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, сопротивление изоляции 50 МОм в нормальных климатических условиях, 10 МОм при воздействии верхнего значения рабочей температуры $+60^{\circ}\text{C}$ и 3 МОм при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха по условиям эксплуатации (100% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$).

Средняя наработка на отказ ячейки ТЯ-12К, определенная расчетом, должна быть не менее 74 000 ч.

Полный средний срок службы ячейки — не менее 20 лет.

Наименование и тип элементов, примененных в ячейках ТЯ-12К, приведен в табл. 186.

Таблица 186

Наименование и тип элементов, примененных в ячейках ТЯ-12К

Условное обозначение по схеме	Наименование элемента	Тип элемента
К	Реле электромагнитное	Черт. 24739-00-00 (то же, что и в ячейке ТЯ-12).
VS1, VS2	Симистор	ТС112-10-10

Условное обозначение по схеме	Наименование элемента	Тип элемента
XP	Плата реле НШ	Черт. 2168-01-11А
DA1	Микросхема	K554CA3A
DA2	Микросхема	KP1006BI1
DD1, DD6	Микросхема	K561ЛА7
DD2	Микросхема	K561ЛH2
DD3	Микросхема	K561IE8
DD4, DD5	Микросхема	K561ЛЕ5А
DD7	Микросхема	K561IE16
VD1, VD3, VD6, VD32	Диоды	КД510А
VD2, VD4, VD5, VD19	Диоды	КД243А
VD8... VD15, VD21... VD28	Диоды	КД243Ж
VD17, VD30	Индикатор единичный	АЛ307БМ
VD20	Стабилитрон	КС482А
VD16, VD29	Стабилитрон	КС512А1
VD18, VD31	Стабилитрон	КС456А1
VT1, VT3	Транзисторы	КТ3102БМ
VT2, VT4	Транзисторы	КП707В2
VT5	Транзисторы	КТ683Б
RU1, RU2	Варисторы	CH2-1а-560В±10%
VU1...VU3	Оптопара	KP249KH2Б
C1...C3	Конденсаторы	K10-17-26-H50-0,1 мкф
C4,C5	Конденсаторы	K10-17-26-M1500-0,039 мкф±5%
C7	Конденсаторы	K10-17-26-M75-0,01 мкф±5%
C8, C10	Конденсаторы	K10-17-26-H90-0,68 мкф
C11	Конденсаторы	K50-29-16В-220 мкф
C12	Конденсаторы	K10-17-26-H90-0,68 мкф
R1, R8	Резисторы	C2-33H-0,5-1 кОм±10%
R2, R6, R35	Резисторы	C2-33H-0,125-1 кОм±10%

Продолжение табл. 186

Условное обозначение по схеме	Наименование элемента	Тип элемента
R3, R5, R36	Резисторы	C2-33H-0,125-56 кОм±10%
R4	Резисторы	C2-33H-0,5-33 Ом±10%
R7, R28	Резисторы	C2-33H-0,125-10 кОм±10%
R9	Резисторы	C2-33H-0,125-22 кОм±10%
R10	Резисторы	C2-33H-0,125-510 Ом±10%
R11	Резисторы	C2-33H-0,125-100 Ом±10%
R12, R23	Резисторы	C2-33H-0,5-100 Ом±10%
R13, R26	Резисторы	C2-33H-0,5-100 Ом±10%
R14, R27	Резисторы	C2-33H-2-68 кОм±10%
R15	Резисторы	C2-33H-0,125-220 кОм±5%
R16, R24	Резисторы	C2-33H-0,125-20 кОм±5%
R17, R30	Резисторы	C2-33H-0,25-180 Ом±10%
R18, R31	Резисторы	C2-33H-0,125-470 Ом±10%
R19	Резисторы	C2-33H-0,125-9,1 кОм±10%
R20, R33	Резисторы	C2-33H-0,25-1 МОм±10%
R21, R34	Резисторы	C2-33H-2-160 Ом±10%
R22*	Резисторы	C2-33H-0,125 от 5,6 до 15кОм (подбором)
R23	Резисторы	C2-33H-0,5-100 Ом±10%
R24	Резисторы	C2-33H-0,125-20 кОм±10%
R25	Резисторы	C2-33H-0,125-3,9 кОм±10%
R26	Резисторы	C2-33H-0,25-22 Ом±10%
R28	Резисторы	C2-33H-0,125-10 кОм±10%
R32	Резисторы	C2-33H-0,125-62 кОм±5%
R37	Резисторы	C2-33H-0,125-270 Ом±10%
R38	Резисторы	C2-33H-0,125-2,2 кОм±10%
R39	Резисторы	C2-33H-2-120 Ом±10%
R40	Резисторы	C2-33H-0,25-150 Ом±10%

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ТЯ-12К приведен в табл. 187.

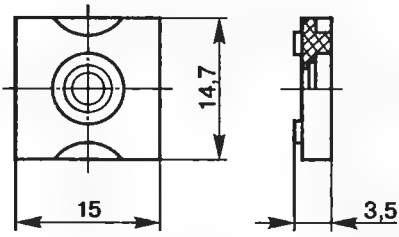
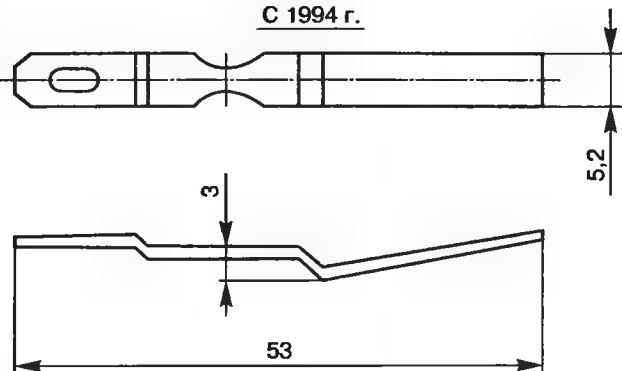
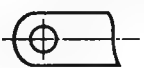
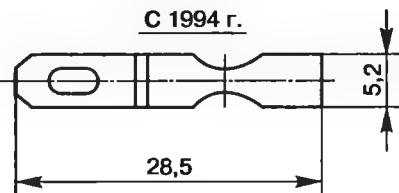
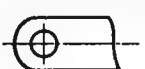
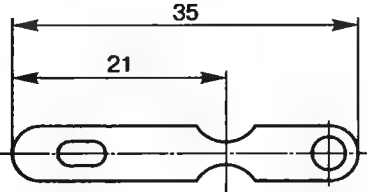
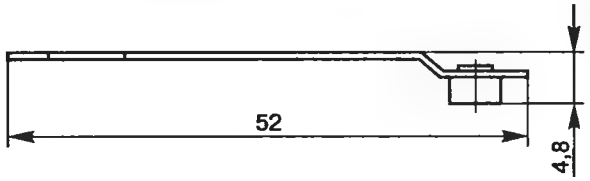
38. Запасные части реле ТЯ-12К

Таблица 187

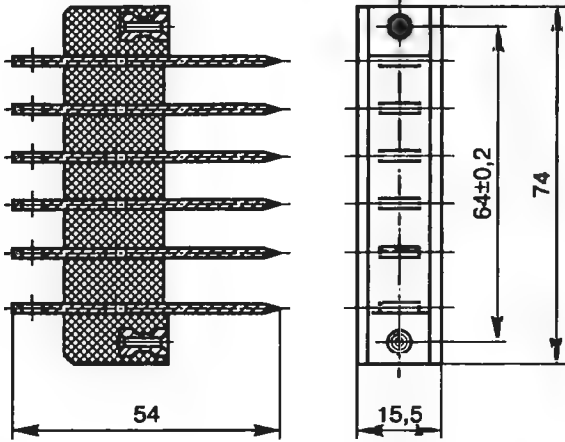
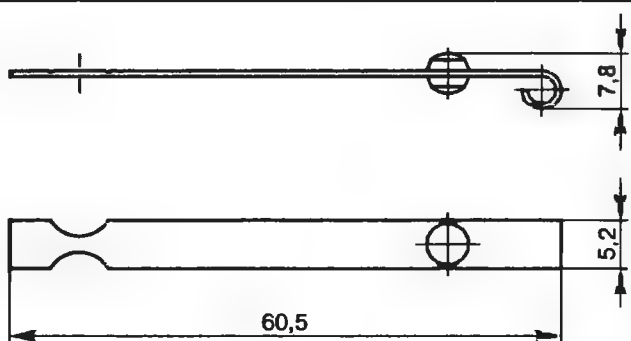
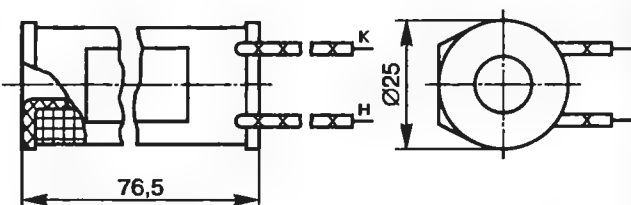
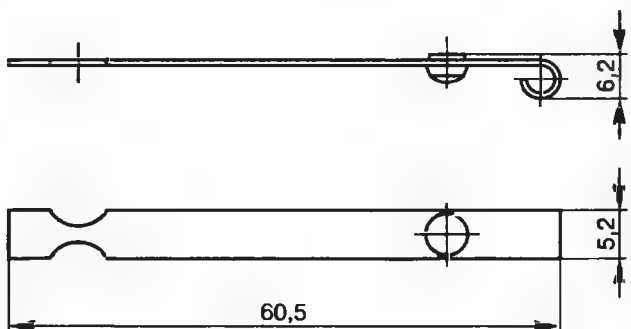
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ТЯ-12К

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пружина штепсельная	2168-01-18А	Бронза БрОФ, покрытие СрЗ.	
2	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	
3	Прокладка нижняя	24538-04-02	Фенопласт 03-010-02	
4	Прокладка средняя	24538-04-03	Фенопласт 03-010-02	

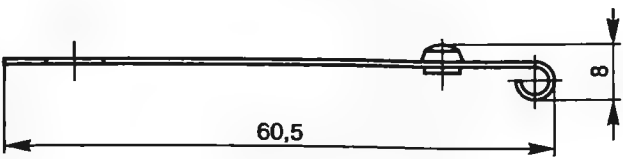
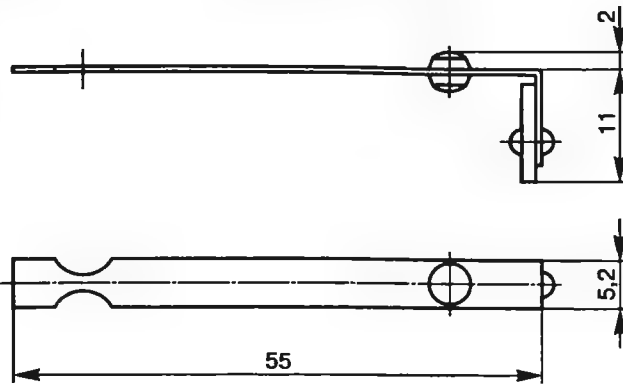
Продолжение табл. 187

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
5	Прокладка верхняя	24538-04-04	Фенопласт 03-010-02	
6	Пластина упорная	24538-04-05	Латунь Л63, покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-05 до 1994 г.</p> 
7	Пластина	24538-04-06	Латунь Л63, покрытие НЗ.	<p>С 1994 г.</p>  <p>Черт. 24538-04-06 до 1994 г.</p> 
8	Пластина	24558-01-02	Латунь Л63, покрытие НЗ.	
9	Пластина контактная	24593-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	

Продолжение табл. 187

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
10	Колодка контактной группы	24736-01-00		
11	Пластина контактная	24738-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	
12	Катушка	24738-04-00-04		 <p>Провод ПЭВЛ Ø0,18 мм. Число витков — 8700, сопротивление — 330 Ом ± 10%.</p>
13	Пластина контактная	24739-02-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	

Продолжение табл. 187

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
14	Пластина контактная	24739-02-00-01	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	
15	Пластина контактная	24739-04-00	Пластина — МНЦ 15-20. Контакт — СрКд. 86-14	

39. Розетки штепсельные к реле НШ II поколения

Конструкция штепсельной розетки к реле НШ приведена на рис. 134.

Номера чертежей и масса розеток для реле группы НШ различных типов приведены в табл. 188.

Таблица 188

Номера чертежей и масса розеток для реле группы НШ

Тип реле, блока	Номер чертежа	Масса, кг
НШ1, НВШ1, ОШ2-400/0,85, НПШ, КШ, СКШ, СКПШ	2170.00.00	0,51
НШ2	24088.00.00	0,55
ТШ	14087.00.00	0,55
ДСШ	13704.00.00Б	0,86
СВШ	24087.00.00	0,40
ТЯ-12, ТЯ-110, ТЯ-12К	2170.00.00А.08	0,46

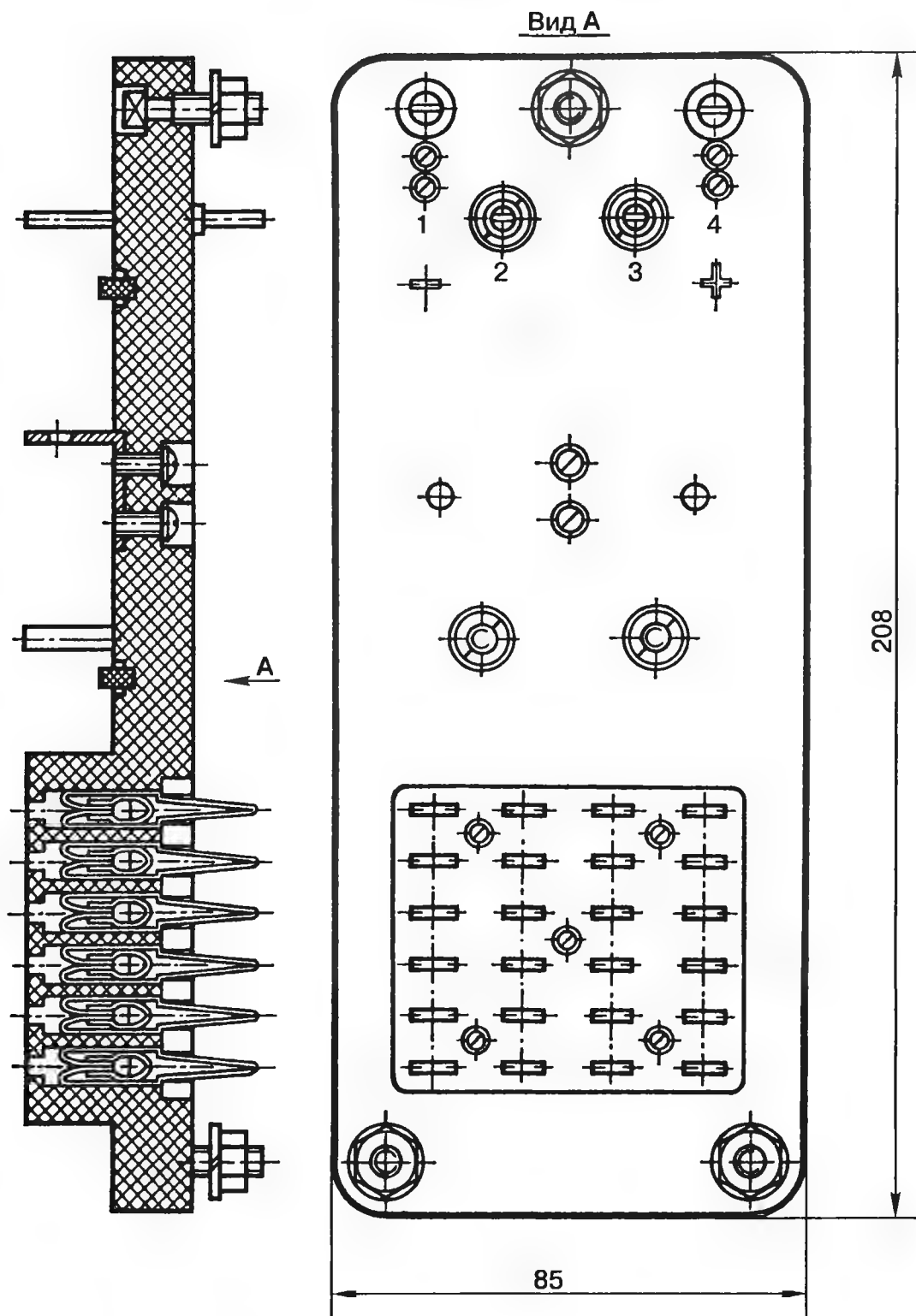


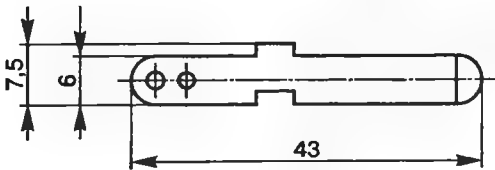
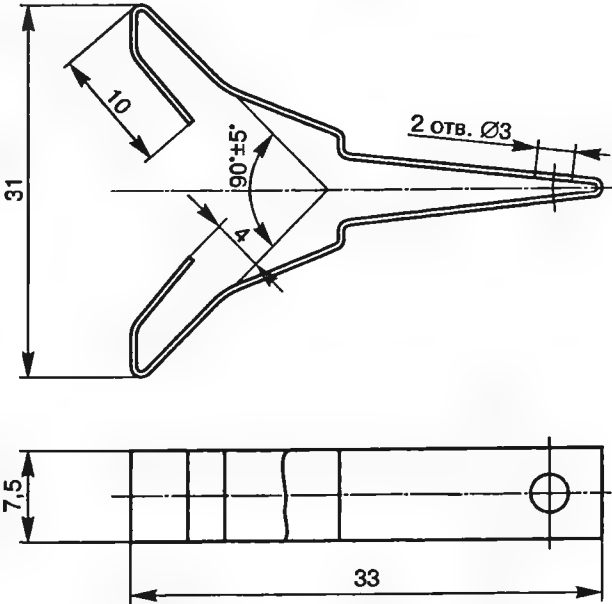
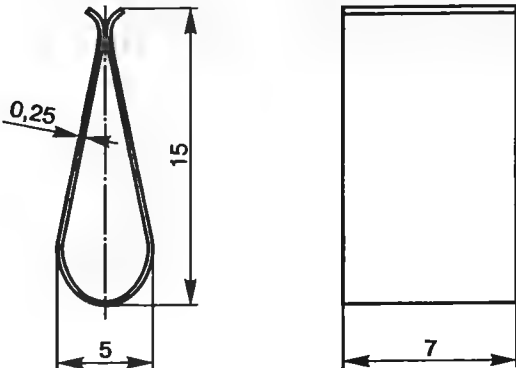
Рис. 134. Розетка штепсельная к реле НШ II поколения и блокам на базе реле НШ

Перечень изнашивающихся деталей, узлов розетки 2170-00-00^А для реле группы НШ приведен в табл. 189.

40. Запасные части розетки 2170-00-00^А (для реле типа НШ)

Таблица 189

Перечень изнашивающихся деталей розетки 2170-00-00^А (для реле типа НШ)

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Нож	2170-00-13	Латунь Л63, покрытие НБ	
2	Пружина штепсельная	2168-01-18 ^А	Бронза БрОФ, покрытие Ср3	
3	Пружина	2168-01-23	Бронза БрОФ	

Раздел VI

РЕЛЕ НЕШТЕПСЕЛЬНЫЕ НР I ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения

Нештепсельные реле относятся к реле 1-го класса надежности и предназначены для установки как на стативах, так и в релейных шкафах. Реле имеют стеклянный кожух, предохраняющий его от механических повреждений и проникновения пыли и влаги. Для включения в электрические схемы контакты реле выводятся на наружные болты с гайками, расположенные на верхней бакеллитовой плате.

Наименование реле состоит из букв, обозначающих конструктивный тип реле, и цифр, показывающих число контактных групп и сопротивление катушек реле.

По роду управляющего тока нештепсельные реле разделяются на реле постоянного, переменного и постоянного и переменного тока.

Существуют реле следующих типов:

постоянного тока:

— НР — нейтральные нормальнодействующие или медленнодействующие;

— ННР — нейтральные пусковые;

— КР — комбинированные;

— КНР — комбинированные пусковые;

— СКР — комбинированные с самоудерживающей системой;

— СКНР — комбинированные пусковые с самоудерживающей системой;

— ПНР — поляризованные пусковые;

— ИР — импульсные;

— МТР — термические;

переменного тока:

— ДСР — двухэлементные секторные;

— ОР — огневые;

— АР — аварийные;

постоянного и переменного тока:

— НРВ — нейтральные с выпрямителем;

— ИРВ — импульсные с выпрямителем.

Для ускорения замены реле в эксплуатационных условиях применяются штепсельные платы, которые изготавливают для реле типов НР, КР, ДСР-12 и ИРВ-110. Платы в комплект реле не входят и заказываются отдельно.

2. Реле нейтральные постоянного тока типов НР и НРТ

Реле типа НР предназначено для осуществления электрических зависимостей в различных устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Реле типа НРТ используют в тех случаях, когда требуется иметь большое замедление на притяжение якоря.

Нейтральные реле постоянного тока в зависимости от типа имеют следующие номера чертежей: НР1-2, НР1-40, НР1-110, НР1-187 — черт. 47071.00А; НР1-375/200 — черт. 2065.00.00; НР1-400, НР1-750 — черт. 47071.00А; НРТ1-400 и НРТ1-750 — черт. 2034.00; НР2-1,4, НР2-1,8, НР2-2, НР2-40 — черт. 47070.00А; НР2-450/М — черт. 2063.00; НР2-450/1, НР2-450/60, НР2-500/1, НР2-900, НР2-1000, НР2А-1000 — черт. 47070.00А; НР2-60/1000 — черт. 2163.00; НР2-2000 — черт. 2121.00А; НР2-100/10000, НР2-33000, НР2-64000 — черт. 47070.00А.

При прохождении тока по обмотке реле в любом направлении якорь притягивается к полюсам, а закрепленные на нем подвижные контакты соприкасаются с фронтowymi неподвижными контактами.

На якоре делают бронзовые наклейки против полюсов для устранения залипания якоря от остаточного магнетизма.

Каждая обмотка реле намотана на шпулю, изготовленную из пластмассы, пропитана битумом и сверху покрыта хлопчатобумажной лентой.

Медленнодействующие реле отличаются от нормальнодействующих тем, что в них между сердечником и катушкой установлена трубка из красной меди (медная гильза). Она является короткозамкнутым витком, обеспечивающим при обесточивании катушек реле замедление отпущения якоря реле. С этой же целью на катушках медленнодействующих реле намотана дополнительная короткозамкнутая обмотка.

На внутренней стороне платы реле типов НРТ1-400 и НРТ1-750 для замедления притяжения якоря установлен термовключатель, нагревающая обмотка которого выключается тыловым контактом реле после замыкания термовключателя.

Схемы включения обмоток и нумерация контактов нейтральных реле показаны на рис. 135.

При замене контактных реле пружин следует учесть, что для согласования механической и тяговой характеристик применяют для разных типов реле контактные пружины разной толщины:

Тип реле	Толщина контактной пружины, мм
HP1-2, HP2-2, HP2-1,4	0,32—0,34
HP1-400	0,36—0,37
HP2-1000, HP2-450/450, HP2-450/M	0,35—0,36
HP1-375/200, HPT1-750	0,34—0,38
HP2-900, HP2-2000, HP2-450/1, HP1-100/10000, HP2-40	0,34—0,36

Электрические и временные характеристики реле при окружающей температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 90% приведены в табл. 190.

Время замедления на отпускание якоря реле HP2-450/60 при включении его на обмотку 60 Ом при напряжении 1,6 В должно быть не менее 0,25 с, а при напряжении 2В — не менее 0,35 с.

Время замедления на отпускание якоря реле HP2-33000 при токе 1,6 мА должно быть не менее 0,7 с, а при токе 2 мА — не менее 0,9 с.

Напряжение или ток полного притяжения якоря, измеренные при обратной полярности на катушках реле, не должны превышать соответствующие значения, измеренные при прямой полярности, более чем на 25%.

После 100 000 гарантийных срабатываний нормальнодействующих реле и 50 000 срабатываний медленнодействующих реле электрические характеристики должны находиться в пределах значений, указанных в табл. 190.

Измерение электрических характеристик реле производится приборами класса точности не ниже 1,0. Время отпускания или притяжения якоря реле измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 10\%$.

Изоляция реле должна выдерживать в течение 1 мин ± 5 с без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытательное напряжение повышается постепенно. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и

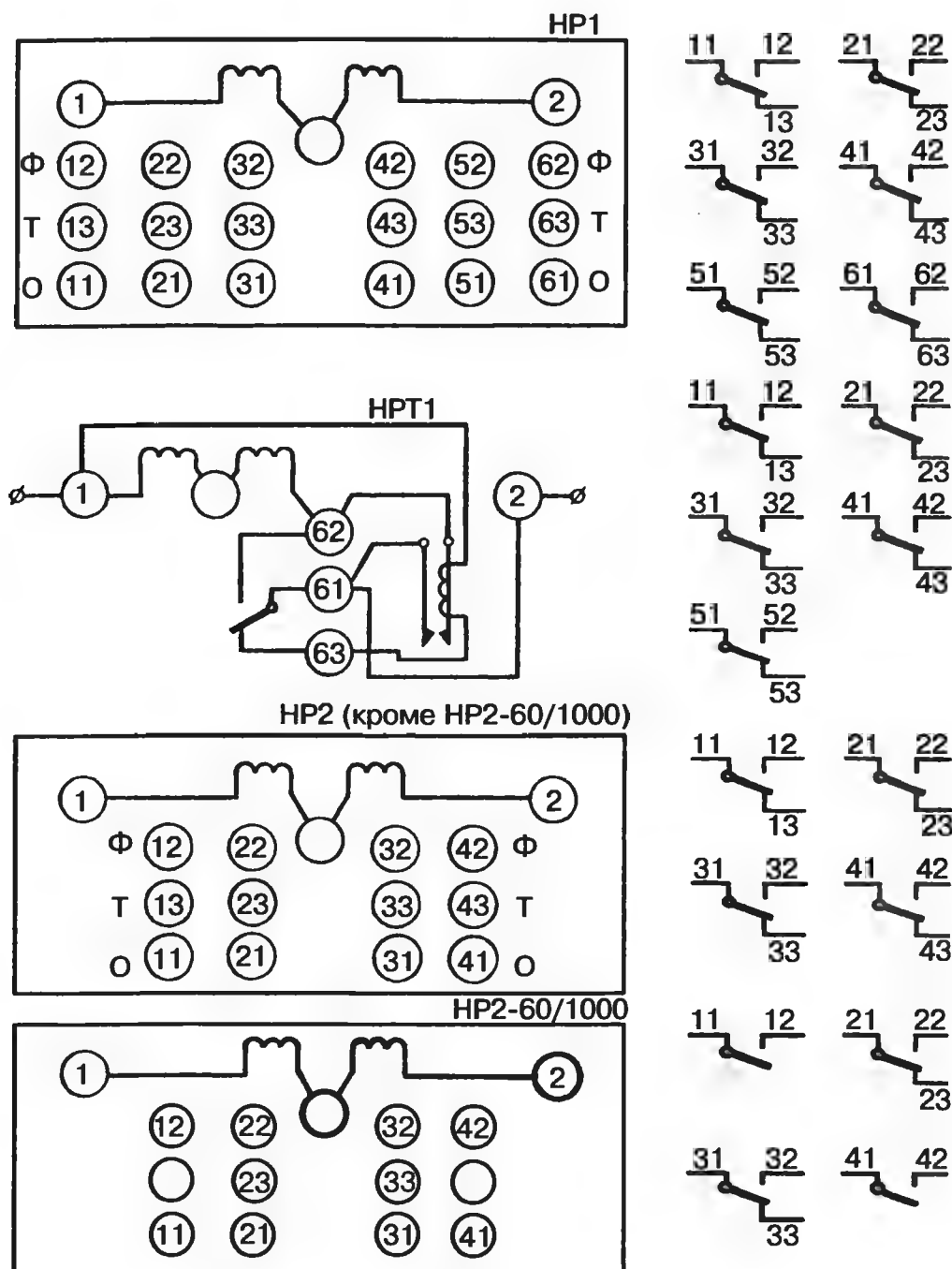


Рис. 135. Схемы соединения обмоток и нумерация контактов нейтральных реле

температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. Сопротивление изоляции при температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(70 \pm 5)\%$ должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ приведены в табл. 191.

Таблица 190

Электрические и временные характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток реле, Ом	Напряжение или ток						Замедление на отпускание якоря, с, при напряжении на обмотках	
		отпускания якоря реле, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки			
		В	мА	В	мА	В	мА	9,5 В	12 В
HP1-2	2×1	—	57	—	134	—	536	—	—
HP1-40	2×20	—	24	—	65	—	260	0,7	0,9
HP1-110	2×55	1,1	—	2,7	—	10,6	—	—	—
HP1-187	2×375	1,4	—	3,9	—	15,6	—	—	—
HP1-375/200	$\frac{375}{200}$	$\frac{2,5}{2,5}$	—	$\frac{7,5}{7,5}$	—	$\frac{30}{30}$	—	$\frac{—}{0,25}$	$\frac{—}{0,5}$
HP1-400	2×200	2,5	—	7,5	—	30	—	0,7	0,9
HP1-750	2×375	2,5	—	7,5	—	30	—	—	—
HPT1-400	2×200	2,5	—	7,5	—	30	—	0,7	0,9
HPT1-750	2×375	2,5	—	7,5	—	30	—	—	—
HP2-1,4	2×0,7	—	85	—	168	—	670	—	—
HP2-1,8	2×0,9	—	65	—	130	—	520	—	—
HP2-2	2×1	—	53	—	105	—	420	—	—
HP2-40	2×20	0,45	—	1,1	—	4,4	—	—	—
HP2-450/M	1×450	2,5	—	7,5	—	30	—	—	2,0
HP2-450/1	$\frac{450}{1,0}$	$\frac{2,5}{—}$	— 90	$\frac{7,5}{—}$	$\frac{—}{220}$	30 —	—	—	$\frac{0,45}{—}$
HP2-450/60	$\frac{450}{60}$	$\frac{2,5}{0,6}$	—	$\frac{7,5}{1,6}$	—	$\frac{30}{6,4}$	—	—	—
HP2-500/1	$\frac{500}{1,0}$	$\frac{2,5}{—}$	$\frac{—}{90}$	$\frac{7,5}{—}$	$\frac{—}{220}$	$\frac{30}{—}$	—	—	—
HP2-900	2×450	2,5	—	7,5	—	30	—	0,7	0,9
HP2-1000	2×500	2,5	—	7,5	—	30	—	—	—
HP2A-1000	2×500	2,5	—	5,7	—	22,8	—	—	—
HP2-60/1000	$\frac{60}{1000}$	$\frac{0,6}{4,0}$	—	$\frac{1,6}{10,0}$	—	$\frac{6,4}{40}$	—	—	—
HP2-2000	2×1000	2,4— 3,2	—	6,5	—	26	—	—	—

Продолжение табл. 190

Тип реле	Сопротивление обмоток реле, Ом	Напряжение или ток						Замедление на отпускание якоря, с, при напряжении на обмотках	
		отпускания якоря реле, не менее		полного притяжения якоря, не более		перегрузки			
		В	мА	В	мА	В	мА	9,5 В	12 В
HP2-100/10000	$\frac{100}{10000}$	$\frac{2,2}{16}$	—	$\frac{4,8}{35}$	—	$\frac{19,2}{140}$	—	—	—
HP2-33000	2×16500	—	0,55	—	1,25	—	5,0	—	—
HP2-64000	2×32000	18	—	42	—	126	—	—	—

Примечания.

1. Для реле типов НРТ1-400 и НРТ1-750 замедление якоря реле на притяжение при напряжении 10,8—13,2 В и температуре окружающей среды +20°С должно быть 8—18 с. При колебаниях температуры от +60 до -45°С время замедления реле на притяжение не должно отличаться от указанного более чем на ±30%. Перерыв между включениями реле типов НРТ1-400 и НРТ1-750 должен быть не менее 10—15 мин, т. е. достаточным для полного остывания термовключателя.

2. Время замедления на отпускание якоря реле НР2-1,4 при токе 163 мА и шунте на катушках 0,03 Ом должно быть не более 0,58 с. Характеристика реле НР2-1,4 на переменном токе частотой 50 Гц должны удовлетворять следующим данным: полное сопротивление при напряжении 3 В — не менее 60 Ом; напряжение размыкания тыловых контактов — не менее 19 В; напряжение замыкания фронтальных контактов — не менее 30 В.

3. Время замедления на отпускание якоря реле НР2-450/60 при включении его на обмотку 60 Ом при напряжении 1,6 В должно быть не менее 0,25 с, а при напряжении 2 В — не менее 0,35 с.

4. Время замедления на отпускание якоря реле НР2-33000 при токе 1,6 мА должно быть не менее 0,7 с, а при токе 2 мА — не менее 0,9 с.

Таблица 191

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Соединение обмоток	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков в одной катушке
НР1-2	1,0±5%	Последовательное	1,45	725
НР1-40	20±10%	Последовательное	0,51	1600
НР1-110	55±10%	Последовательное	0,44	4400
НР1-187	375±10%	Параллельное	0,23	9800
НР1-375/200***	375±10%	Раздельное	0,23	9800

Продолжение табл. 191

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Соединение обмоток	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков в одной катушке
HP1-400***	200±10%	Последовательное	0,27	5200
	200±10%		0,27	5200
HP1-750	375±10%	Последовательное	0,23	9800
HPT1-400	200±10%	Последовательное	0,27	5200
HPT1-750	375±10%	Последовательное	0,23	9800
HP2-1,4*	0,7±5%	Последовательное	1,35	460
HP2-1,8	0,9±5%	Последовательное	1,45	570
HP2-2	1,0±5%	Последовательное	1,45	725
HP2-40	20±10%	Последовательное	0,55	2750
HP2-450/M**	450±10%	Одна катушка	0,25	9200
HP2-450/1**	450±10%	Раздельное	0,25	9200
	1,0±5%		1,25	655
HP2-450/60**	450±10%	Раздельное	0,25	9200
	60±10%		0,51	5300
HP2-500/1	500±10%	Раздельное	0,2	10130
	1,0±5%	Раздельное	1,25	655
HP2-900**	450±10%	Последовательное	0,25	9200
HP2-1000	500±10%	Последовательное	0,2	10130
HP2A-1000	500±10%	Последовательное	0,25	13300
HP2-60/1000	60±10%	Раздельное	0,51	5300
	1000±10%		0,18	13700
HP2-2000	1000±10%	Последовательное	0,25	22000
HP2-100/10000	100±10%	Раздельное	0,31	3250
	10000±10%		0,12	50000
HP2-33000	16500±10%	Последовательное	0,1	30000
HP2-64000	32000±10%	Последовательное	0,1	115000
<p>* Для катушек реле HP2-1,4 используется провод марки ПБД.</p> <p>** Поверх катушек сопротивлением 450 Ом наматывается дополнительная короткозамкнутая обмотка 2500 витков из провода марки ПЭЛ диаметром 0,25 мм.</p> <p>*** Поверх катушек сопротивлением 200 Ом наматывается дополнительная короткозамкнутая обмотка 2500 витков из провода марки ПЭЛ диаметром 0,27 мм.</p>				

Сопротивление нагревающей обмотки реле НРТ1-750 составляет $12 \text{ Ом} \pm 5\%$, реле НРТ1-400 — $24 \text{ Ом} \pm 10\%$. Все соединения термического элемента выполняют изолированным жестким проводом диаметром не менее 1 мм. Выводы катушек реле выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$.

Проверка сопротивления обмоток постоянному току производят любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$.

Пересчет измеренного значения сопротивления $R_{об\ t}$ на сопротивление $R_{об\ 20}$ при температуре $+20^\circ\text{C}$ производится по формуле:

$$R_{об\ 20} = \frac{R_{об\ t}}{1 + \alpha\Theta},$$

где Θ — разность между температурой, при которой проводилось измерение, и температурой $+20^\circ\text{C}$ с учетом знака плюс—минус ($\Theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$);

α — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки $\alpha = 0,004 \text{ град}^{-1}$).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от номинального значения на соответствие первоначальным данным.

Механические характеристики реле:

Люфт якоря, мм:

вдоль оси цапф	0,25—0,5
перпендикулярно оси цапф	0,05—0,1

Расстояние между подвижными контактами и неподвижными, не менее, мм	1,27
---	------

Нажатие на фронтальный контакт при якоря, притянута до упора, не менее, Н (гс)	0,3 (30)
--	----------

Скольжение контактов, не менее, мм	0,25
------------------------------------	------

Физический зазор между полюсами сердечников и якорем после покрытия их защитным слоем, не менее, мм:

для реле НР2-450/М	0,2
для реле НР2-2000, НР2-450/60 и НРВ2-2000	0,25
для остальных реле типов НР, НРТ, НРВ, НРВУ	0,3

Физический зазор должен быть обеспечен упорным штифтом якоря. В притянута положении якоря край этого штифта должен перекрывать край неподвижного упорного штифта, смонтированного на плате реле, не менее чем на 1,5 мм. В отпущенном положении якоря край его должен не доходить головки регулировочного винта не менее чем на 0,4 мм, перекрывая головку винта не менее чем на 1,5 мм. При этом зазор между телом винта и торцом якоря должен быть не менее 0,5 мм.

Упорно-контрольные штифты якоря (при притянутах до упора якоря) не должны касаться поверхности полюсов. Для всех типов реле (кроме НР2-450/М, НР2-2000, НР2-450/60 и НРВ2-2000) эти штифты должны выступать над поверхностью якоря на $(0,25 \pm 0,05)$ мм; для реле НРВ2-2000 — на $(0,2 \pm 0,05)$ мм. У реле типов НР2-450/М, НР2-2000, НР2-450/60 упорно-контрольные штифты якоря должны быть ниже рабочего упорного штифта на 0,05 мм.

Цапфы осевых винтов не должны иметь эксцентриситета. Для проверки следует отвернуть на один оборот каждый винт и проследить с помощью калибра за изменением физического зазора при вращении винта. Разность между наибольшим и наименьшим получающимся при этом физическом зазоре должна быть не более 0,05 мм.

Металлические держатели угля не должны подходить к контактной поверхности ближе чем на 2 мм.

Зазор между контактами термического элемента в разомкнутом состоянии должен быть: для реле НРТ1-750 — не менее 1,3 мм; для реле НРТ1-400 — не менее 0,5 мм, а контактное нажатие на тыловой пружине — не менее 0,2 Н (20 гс).

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система всех реле типов НР1 и НРТ1 — 6 фт; НР2, за исключением НР2-60/1000, — 4 фт; НР2-60/1000 — 2 фт, 2 ф.

Нумерация контактов и схемы соединения обмоток нейтральных реле показаны на рис. 135.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт нормальнодействующих реле должен обеспечивать не менее 100 000, а медленнодействующих — не менее 50 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока 3 А при напряжении 12 В.

Переходное сопротивление замыкающих контактов (серебро — уголь) не более 0,25 Ом, размыкающих (серебро — серебро) не более 0,03 Ом. После гарантированного количества срабатываний реле переходное сопротивление замыкающих контактов должно быть не более 0,3 Ом.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при крайних положениях якоря приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

Испытание контактов на длительную работу производится при частоте срабатывания 15—20 раз в 1 мин током чередующейся полярности. Контакты реле при испытании должны выдерживать в течение 2 ч непрерывную нагрузку 3 А.

Температура нагрева контактов не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C при пропускании через каждый замкнутый контакт постоянного тока 3 А в течение 15 мин. Температура нагрева гибких соединений реле (литц) при пропускании через них тока 10 А в течение 5 мин не должна превышать окружающую более чем на 120°C. Измерение температуры нагрева производится термопарой.

Реле предназначены для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха для реле НРТ1-750 и НРТ1-400 от -45 до +60°C, для всех остальных реле — от -50 до +60°C;

— относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре +20°C и 70% при температуре +40°C;

— рабочее положение — горизонтальное, контактным набором снизу.

Допускаемое отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до +40°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей.

Габаритные размеры реле НР1 и НРТ1 193×159×205 мм; НР2 и НР2А 159×159×205 мм.

Масса реле, кг, зависит от его типа: НР1-2 — 7,04; НР1-40 — 5,7; НР1-110 — 5,8; НР1-187 — 5,46; НР1-375/200 — 5,7; НР1-400 — 6,7; НР1-750 — 5,46; НРТ1-400 и НРТ1-750 — 6,15; НР2-1,4 — 5,2; НР2-1,8 — 6,3; НР2-2 — 6,5; НР2-40 — 6,7; НР2-450/М — 7,8; НР2-450/1 — 5,2; НР2-450/60 и НР2-500/1 — 5,5; НР2-900 — 5,9; НР2-1000 — 4,92; НР2А-1000 — 4,9; НР2-60/1000 — 5,25; НР2-2000 — 6,5; НР2-100/10000 — 4,66; НР2-33000 — 5,0; НР2-64000 — 6,7.

3. Реле нейтральные с выпрямительными приставками типов НРВ и НРВУ

Реле типов НРВ 1-250 (черт. 2147.00) и НРВ 1-1000 (черт. 2151.00А) используют в качестве путевых в рельсовых цепях переменного тока 50 Гц при автономной тяге; реле типов НРВ1-1950 (черт. 24303.00.00) и НРВ2-2000 (черт. 2165.00А) — в качестве линейного; реле типа НРВУ2-1 (черт. 24047.00.00) — в качестве огневого; реле НРВУ2-450/1 (черт. 2149.00В) — в качестве универсального огневого.

Нейтральные реле с выпрямительными приставками имеют различные схемы включения выпрямителей: мостовая реле НРВ1-250

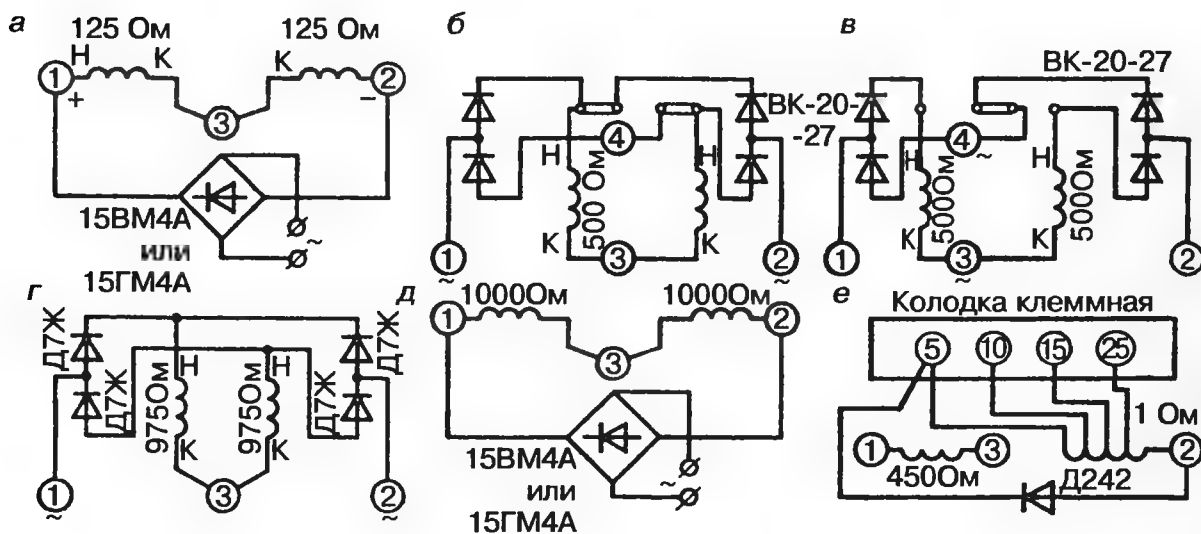


Рис. 136. Схемы включения выпрямителей реле

(рис. 136, а); мостовая (рис. 136, б) и последовательная (рис. 136, в) реле типа НРВ1-1000; мостовая и однополупериодная реле типа НРВ1-1950 (рис. 136, з); мостовая (рис. 136, д) реле типа НРВ2-2000; выпрямитель включен параллельно обмотке реле НРВУ2-1 и НРВУ2-450/1 (рис. 136, е). Низкоомная обмотка реле НРВУ2-450/1 секционирована и имеет пять выводов на плате, пронумерованных цифрами 2, 5, 10, 15, 25.

Низкоомная обмотка реле включается последовательно с нитью накала светорорной лампы.

Провода, подходящие к реле НРВУ2-450/1 из схемы включения светорорной лампы, подключаются к следующим выводам низкоомной обмотки:

- при лампе 10 В, 5 Вт к выводам 2—5 (1 Ом);
- при лампе 10 В, 10 Вт к выводам 2—10 (0,47 Ом);
- при лампе 12 В, 15 Вт к выводам 2—15 (0,35 Ом);
- при лампе 12 В, 25 Вт к выводам 2—25 (0,25 Ом).

У реле НРВУ2-1 отсутствует высокоомная обмотка, используемая для предварительного зажигания лампы светорора. Обмотка 0,76 Ом секционирована и имеет пять выводов на плате.

Электрические характеристики реле при температуре +20°C и относительной влажности до 90% приведены в табл. 192.

После гарантийного количества срабатываний реле электрические характеристики его должны находиться в пределах значений, указанных в табл. 192.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции те же, что и у ранее описанных реле НР, за исключением изоляции выпрямительной приставки реле НРВ1-250 и НРВ2-2000, которая должна вы-

Таблица 192

Электрические характеристики реле

Тип реле	Род тока	Схема включения выпрямителей	Напряжение и ток				Напряжение перегрузки, не более, В
			отпускания якоря, не менее		полного притяжения якоря, не более		
			В	мА	В	мА	
НРВ1-250	Переменный	Мостовая	3,2	—	6,4	—	15
	Переменный	Последовательная	30	—	60	—	150
НРВ1-1000	Переменный	Мостовая	9	—	18	—	75
		Мостовая	9	—	18	—	75
НРВ1-1950	Переменный	Однополупериодная	30	—	60	—	150
		Мостовая	3	1,6	8	4	26
НРВ2-2000	Постоянный	—	3,2	1,4	8	4	15
НРВУ2-1	Переменный	Выпрямитель включен параллельно обмотке реле					
Обмотки: 1,0 Ом	Переменный		—	100	—	235	—
0,41 Ом	Переменный		—	200	—	410	—
0,28 Ом	Переменный		—	280	—	530	—
0,21 Ом	Переменный		—	350	—	700	—
НРВУ2-450/1							
Обмотки: 450 Ом	Постоянный		2,5	—	7,5	—	30
1,0 Ом	Переменный	То же	—	100	—	235	—
0,47 Ом	Переменный	То же	—	200	—	410	—
0,35 Ом	Переменный	То же	—	280	—	530	—
0,25 Ом	Переменный	То же	—	350	—	700	—

Примечания.

1. Выпрямленный ток у реле НРВ1-250 при напряжении 14 В не более 45 мА.

2. Потребляемый переменный ток реле НРВ1-1000 и НРВ1-1950 при последовательной схеме включения выпрямителей и напряжении 60 В не более 25 мА, при мостовой схеме включения выпрямителей и напряжении 18 В — не более 15 мА.

3. Замедление на отпускание якоря реле НРВУ2-1 при включении обмотки 1 Ом — не менее 0,25 с. Измерение производится при переменном токе 260 мА по обмотке 1 Ом.

4. Замедление на отпускание якоря реле НРВУ2-450/1 при включении обмотки 450 Ом при напряжении 12 В не менее 0,45 с, а при включении обмотки 1 Ом при переменном токе 260 мА — не менее 0,25 с.

держивать без пробоя испытательное напряжение 1000 В, приложенное между выпрямителем и корпусом приставки.

Обмоточные данные катушек реле при температуре +20°C приведены в табл. 193.

Таблица 193

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротив- ление од- ной катуш- ки, Ом	Соединение обмоток	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число вит- ков в одной катушке
НРВ1-250	125±10%	Последовательное	0,35	6650
НРВ1-1000	500±10%	Последовательное	0,25	13300
НРВ1-1950	975±10%	Последовательное	0,17	15000
НРВ2-2000	1000±10%	Последовательное	0,25	22000
НРВУ2-1	0,24±5%	Обмотки 0,24 и 0,76 Ом со- единяются последователь- но. Обмотка 0,76 Ом секци- онирована и имеет пять вы- водов на плате	1,56	185
	0,76±5%		1,25	550
	0,41±5%			330
	0,28±5%			235
	0,21±5%			185
НРВУ2-450/1	450±10%*	Обмотки 450 и 1 Ом вклю- чаются раздельно. Обмотка 1 Ом секционирована и име- ет пять выводов на плате	0,25	9200
	1,0±5%		1,25	655
	0,47±5%			355
	0,35±5%			280
	0,25±5%			200

* Поверх обмотки 450 Ом наматывается дополнительно короткозамкнутая обмотка из 2500 витков проводом марки ПЭЛ диаметром 0,25 мм.

Обмотки сопротивлением 0,76 Ом реле НРВУ2-1 и сопротивлением 1 Ом реле НРВУ2-450/1 секционированы. Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,75 мм².

Механические характеристики реле НРВ и НРВУ такие же, как у реле типа НР.

Контактная система реле НРВ1 — 6 фт; НРВ2 и НРВУ2 — 4 фт. Нумерация контактов реле приведена на рис. 137.

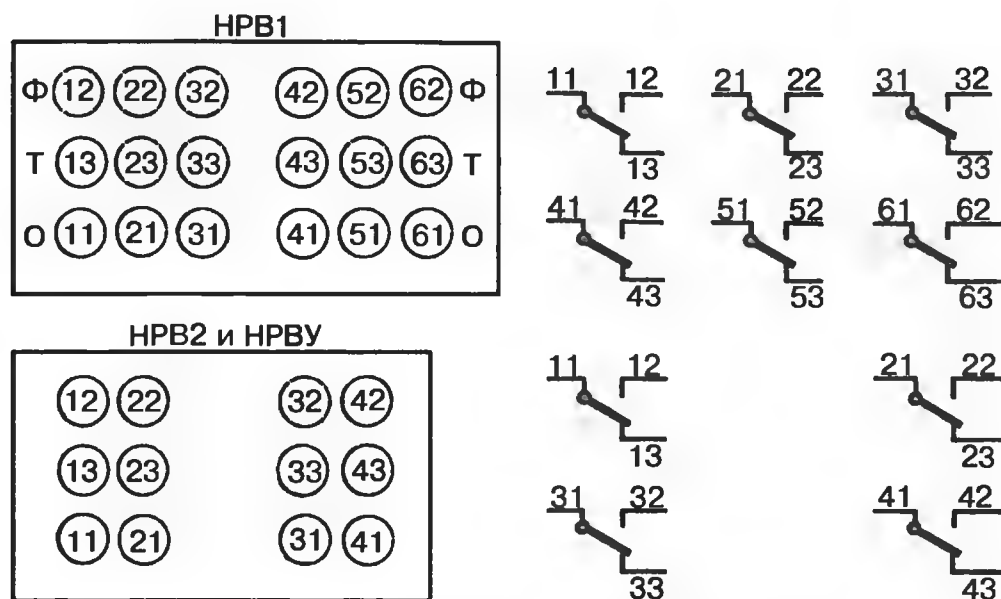


Рис. 137. Нумерация контактов реле

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле НРВУ2 должен обеспечивать не менее 50 000, а реле НРВ1 и НРВ2 — не менее 100 000 включений и выключений электрической цепи 3 А, 12 В переменного тока при активной нагрузке.

Переходное сопротивление замыкающих контактов (серебро — уголь) в процессе и после коммутации указанной выше нагрузки должно быть не более 0,3 Ом, размыкающих контактов (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом.

Методы измерения переходного сопротивления контактов и испытания контактов на длительную работу такие же, как и для реле НР.

Условия эксплуатации реле НРВ и НРВУ такие же, как и для реле НР.

Габаритные размеры, мм

НРВ1-250	193×166×205
НРВ1-1000	193×159×228
НРВ1-1950	193×159×205
НРВ2-2000	182×166×205
НРВУ2-1	159×225×245
НРВУ2-450/1	159×159×234

Масса, кг

НРВ1-250	6,33
НРВ1-1000	6,2
НРВ1-1950	6,1
НРВ2-2000	5,75
НРВУ2-1	5,16
НРВУ2-450/1	5,16

4. Реле нейтральные пусковые типа НПР

Реле типа НПР предназначены для работы в пусковых цепях стрелочных электроприводов и имеются следующих типов: НПР1-150 (черт. 47075.00А), НПР2-150 (черт. 47076.00А), НПР2-150/300 (черт. 2055.00), НПР4-150/300 (черт. 2047.00А).

Электрические характеристики реле при температуре +20°C и относительной влажности воздуха до 90% приведены в табл. 194.

Таблица 194

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток постоянно-му току, Ом	Напряжение, В			Замедление на притяжение якоря при напряжении 11 В, не более, с
		отпускания якоря, не менее	притяжения якоря, не более	перегрузки	
НПР1-150	150	1,1	5,5	22	0,3
НПР2-150	150	1,1	5,5	22	0,3
НПР2-150/300	150	1,4	7,0	28	0,3
	300	2,2	11,0	44	
НПР4-150/300	150	1,8	5,5	22	0,3
	300	3,0	8,5	34	

Постоянные магниты дугогашения, устанавливаемые у усиленных контактов реле НПР4-150/300, должны иметь магнитный поток в нейтральной части разомкнутой цепи не менее $2 \cdot 10^{-5}$ Вб (2000 Мкс).

Напряжение полного притяжения якоря, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно превышать напряжение, измеренное при прямой полярности, более чем на 25%.

Измерение напряжений притяжения и отпускания производится приборами класса точности не ниже 1,0. Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$. Время притяжения якоря реле измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность не более $\pm 10\%$, от момента включения цепи питания реле до момента замыкания замыкающих контактов.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции реле НПР те же, что и реле НР.

Обмоточные данные катушек реле при +20°C приведены в табл. 195.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между полюсами сердечников и якорем после покрытия их защитным слоем, не менее, мм

0,33

Таблица 195

Обмоточные данные катушек реле*

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Соединение обмоток	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков в одной катушке
НПР1-150 НПР2-150	300±10%	Параллельное	0,31	11000
НПР2-150/300	150±10%	Раздельное	0,38	8000
НПР4-150/300	300±10%		0,31	11000

* Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,75 мм².

Люфт в осях якоря, мм:	
вдоль осей цапф	0,25—0,5
перпендикулярно осям цапф	0,05—0,1
Допускаемый эксцентриситет цапф осевых винтов при повороте винта на один оборот, не более, мм	0,05
Расстояние от неподвижных контактов до серебряных контактов подвижной пружины (нормальных контактов) при любом положении якоря, не менее, мм:	
для НПР1-150, НПР2-150, НПР2-150/300	8,0
для НПР4-150/300	4,0
Расстояние от усиленных подвижных контактов до соответствующих им неподвижных контактов при отпавшем якоре в НПР1-150, не менее, мм	12,5
Расстояние от усиленных подвижных контактов до соответствующих им неподвижных контактов при притяннутом якоре в НПР2-150/300 и НПР2-150, не менее, мм	9,0
Расстояние от неподвижных контактов до подвижных (усиленных) при обоих положениях якоря в реле НПР4-150/300, не менее, мм	4,0
Расстояние между угольным контактом и магнитом дугогашения в реле НПР4-150/300 в любой точке, не менее, мм	2,0
Скольжение подвижных контактов всех реле, не менее, мм	0,25
Контактное нажатие, не менее, Н (гс):	
фронтовых нормальных	0,3 (30)
фронтовых усиленных	0,6 (60)

Физический зазор должен быть обеспечен упорным штифтом якоря. В притяннутом положении якоря край этого штифта должен перекрывать край неподвижного упорного штифта, смонтированного на плате реле, не менее чем на 1,5 мм. В отпущенном положении якоря край его должен не доходить до головки регулировочного винта не менее чем на 0,4 мм, перекрывая головку винта не менее чем на 1,5 мм. При этом зазор между телом винта и торцом якоря должен быть не менее 0,5 мм.

Упорно-контрольные штифты якоря при ягоре, притяннутом до упора, не должны касаться поверхности полюсов. Эти штифты должны выступать над поверхностью якоря на $0,25 \pm 0,05$ мм.

Контактная система реле НПР1-150 — 2 фт, 4 фу; **НПР2-150** — 2 фт, 2 фу, 2 ту; **НПР2-150/300** — 2 фт, 2 фу, 2 ту; **НПР4-150/300** — 4 фт, 2 фут. Нумерация контактов реле НПР показана на рис. 138.

Нормальные и усиленные контакты реле должны обеспечивать коммутацию электрических цепей при нагрузках и соединениях контактов, указанных в табл. 196.

Таблица 196

Количество коммутаций и нагрузка на контакты

Тип реле	Нормальные контакты		Усиленные контакты		
	количество коммутаций	нагрузка на контакты	количество коммутаций	нагрузка на контакты	соединение контактов
НПР1-150	100 000 включений и выключений	Безындукционная нагрузка переменным током 3 А, 12 В на каждый контакт	100 000 включений и 500 выключений	Постоянным током 9 А, 220 В	Четыре замыкающих контакта, соединенных попарно-параллельно в две группы последовательно
НПР2-150 НПР2-150/300	То же	То же	То же	Постоянным током 10 А, 50 В	Два параллельно соединенных замыкающих контакта
НПР4-150/300	То же	То же	То же	Постоянным током 5 А, 220 В на каждый контакт	—

Переходное сопротивление контактов должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов серебро — уголь — не более 0,25 Ом; уголь — уголь — не более 0,6 Ом;

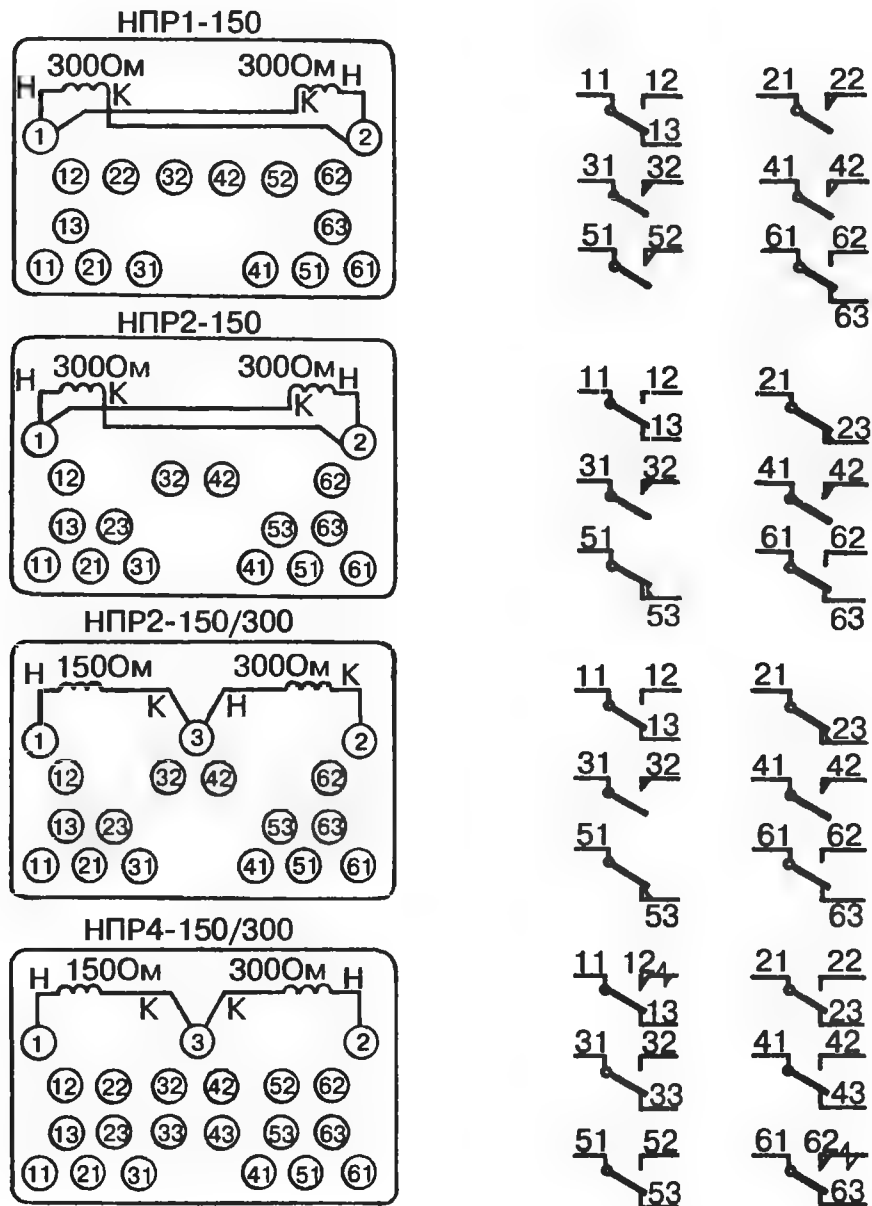


Рис. 138. Нумерация контактов пусковых реле

— для размыкающих контактов серебро — серебро — не более 0,03 Ом; уголь — уголь — не более 1,0 Ом.

Усиленные контакты (11—12, 61—62) реле НПР4-150/300 имеют постоянные магниты для гашения электрической дуги, возникающей при переключении. В целях уменьшения износа этих контактов к угольным контактам должны подключаться провода плюсовой, а к серебряным (общим) — минусовой полярности.

Условия эксплуатации реле типа НПР такие же, как и для ранее описанных реле НР.

Габаритные размеры реле 193×159×205 мм. Масса реле, кг:
 НПР1-150 — 5,8; НПР2-150, НПР2-150/300 — 5,85;
 НПР4-150/300 — 6,1.

5. Реле комбинированные типа КР и комбинированные с самоудержанием типа СКР

Комбинированные реле постоянного тока типа КР и комбинированные реле постоянного тока с самоудерживающимся нейтральным якорем типа СКР предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики.

В зависимости от типа реле выпускались по следующим чертежам: КР1 — черт. 8247.00; КР2 — черт. 47073.00А; КР3 — черт. 47080.00; СКР1 — черт. 32912.00А.

Электрические характеристики реле при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 90% приведены в табл. 197.

Таблица 197

Электрические характеристики реле

Тип реле	Со- про- тивле- ние обмо- ток, Ом	Напряжение, В					
		отпуска- ния ней- трально- го якоря, не менее	прямого подъема нейтра- льного якоря, не менее	полного подъема нейтрального якоря, не более		перебра- сывания поляри- зованно- го якоря	пере- грузки, не более
				при пря- мой по- лярности	при обрат- ной по- лярности		
КР1-2*	2	0,055 А	—	0,170 А	0,210 А	0,040— 0,1 А	0,6 А
КР1-24	24	0,5	—	1,3	1,6	0,35— 0,75	4,6
КР1-60	60	0,74	—	1,9	2,38	0,8—1,26	7,6
КР1-600	600	2,2	4,5	5,7	7,12	2,8—4,2	22,8
КР1-1000	1000	3,0	—	7,9	9,9	3,8—5,8	31,6
КР2-400	400	2,4	—	9,0	10,5	3,5—5,0	36,0
КР2-600	600	2,0	4,5	7,5	9,5	3,0—4,0	30,0
КР3-24	24	0,4	0,85	1,4	1,75	0,4—0,8	5,6
СКР1-270	270	2,6	4,5	7,0	7,6	2,0—3,5	28,0
* Характеристики реле КР1-2 приведены по току.							

В реле СКР1-270 размыкание фронтальных контактов нейтрального якоря при перемене полярности питающего тока напряжением 8 В на обмотках реле не происходит благодаря самоудерживающей сис-

теме. Напряжение самоудерживания нейтрального якоря не более 8 В.

Время разомкнутого состояния фронтовых контактов при перемене полярности при напряжении 12 В в реле КР1-600 и КР2-600, а также при напряжении 6 В в реле КР3-24 составляет 0,75 с.

Время замедления на отпускание нейтрального якоря при напряжении 9,5 и 12 В в реле КР2-400 не менее 0,45 с.

Постоянные магниты, устанавливаемые на реле КР и СКР, должны иметь магнитный поток $5,2 \cdot 10^{-5}$ — $6,15 \cdot 10^{-5}$ Вб (5200—6150 Мкс) и коэрцитивную силу 4695—5093 А/м (59—64 Э).

После 100 000 гарантийных срабатываний реле КР и СКР электрические характеристики не должны выходить за пределы первоначальных норм.

Изоляция реле типа КР должна выдерживать в течение 1 мин ± 5 с без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом.

Изоляция реле типа СКР должна выдерживать в течение 1 мин ± 5 с без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между первичной и вторичной обмотками катушек нейтрального якоря и между обмотками катушек и сердечниками самоудерживающегося якоря. Изоляция между остальными и прочими металлическими частями реле должна выдерживать в течение 1 мин ± 5 с 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Соппротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должно быть не ниже 200 МОм, а при относительной влажности воздуха 70% и температуре +40°C — не менее 50 МОм.

Обмоточные данные катушек реле при температуре +20°C приведены в табл. 198.

Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,75 мм². Выводы катушек самоудерживания выполняются обмоточным проводом.

Механические характеристики реле:

Физический зазор между нейтральным якорем и полюсами после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,33
Физический зазор между поляризованным якорем и полюсом при притяннутом якоря, не менее, мм	0,15

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки реле, Ом	Назначение обмотки	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков в одной катушке
КР1-2	1±5%	Основная	1,45	725
КР1-24	12±10%	Основная	0,64	2200
КР1-60	30±10%	Основная	0,51	3300
КР1-600	300±10%	Основная	0,31	11000
КР1-1000	500±10%	Основная	0,25	13300
КР2-400	200±10%	Основная	0,31	6100*
КР2-600	300±10%	Основная	0,31	11000
КР3-24	12±10%	Основная	0,64	2200
СКР1-270	135±10%	Основная (первич.)	0,35	6700
	1,8±10%	Дополнительная (вторичная)	1,00	450
	0,275±5%	Самоудерживающая	1,25	275

* Поверх основной обмотки реле КР2-400 наматывается дополнительно короткозамкнутая обмотка из 2500 витков проводом марки ПЭЛ диаметром 0,31 мм.

Физический зазор между самоудерживающимся якорем и полюсами сердечников реле СКР, не менее, мм 0,05

Люфт в осях нейтрального и поляризованного якорей, мм:
вдоль осей цапф 0,25—0,5
перпендикулярно осям цапф 0,05—0,1

Расстояние от неподвижных контактов до серебряных контактов подвижной пружины при любом крайнем положении якоря, не менее, мм 1,27

Скольжение контактов, не менее, мм 0,25

Нажатие на каждый контакт нейтрального и поляризованного якорей (при якорях, притянутых до упора), не менее, Н (гс) 0,3 (30)

Вертикальный люфт катушек, не более, мм 1,0

Физический зазор между нейтральным якорем и полюсами обеспечивается упорным штифтом на ягоре. В притянутаом положении

якоря край этого штифта должен перекрывать край неподвижного упорного штифта, смонтированного на плате реле, не менее чем на 1,5 мм. Упорно-контрольные штифты нейтрального якоря при якоря, притянута до упора, не должны касаться поверхности полюсов. Эти штифты в целях устранения возможности залипания якоря должны выступать над его поверхностью у реле типа КР на $(0,28 \pm 0,05)$ мм, а у реле типа СКР1-270 — на $(0,25 \pm 0,05)$ мм.

Физический зазор между поляризованным якорем и полюсом при притянута якоря, а также между самоудерживающимся якорем и полюсами сердечников обеспечивается штифтами, установленными на якоря.

Цапфы осевых винтов не должны иметь эксцентриситета. Для проверки надлежит отвернуть на один оборот каждый винт и проследить с помощью калибра за изменением физического зазора при вращении винта. Разность между наибольшим и наименьшим получающимся при этом физическом зазоре не должна быть более 0,05 мм.

Контактная система реле КР1-2, КР1-24, КР1-60, КР1-600, КР1-1000 — 4 фт, 2 нп; КР2-400, КР2-600 — 6 фт, 4 нп; КР3-24 — 4 фт, 4 нп; СКР1-270 — 4 фт, 2 нп. Нумерация контактов реле КР1, КР2, КР3 и СКР1-270 показана соответственно на рис. 139, а, б, в, г.

Каждый контакт реле типов КР и СКР должен обеспечивать не менее 100 000 включений и выключений электрических цепей 3 А, 12 В переменного тока при безындукционной нагрузке.

Переходное сопротивление фронтовых контактов нейтральной части и переключающих контактов поляризованной части (серебро — уголь) должно быть не более 0,25 Ом, а для тыловых контактов нейтральной части (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом.

Переходное сопротивление фронтовых контактов нейтральной части и переключающих контактов поляризованной части (серебро — уголь) в процессе коммутации указанной выше нагрузки и после 100 000 коммутаций должно быть не более 0,3 Ом.

Замкнутые контакты реле КР и СКР должны выдерживать при испытании, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3 А в течение 2 ч. Температура нагрева серебряных контактов не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C при пропуске через каждый замкнутый контакт постоянного тока 3 А в течение 15 мин. Температура нагрева гибких соединений (литц) не должна превышать окружающую более чем на 120°C при пропуске через них постоянного тока 10 А в течение 5 мин. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Условия эксплуатации реле КР и СКР те же, что и для реле НР.

Габаритные размеры, мм

КР1-2, КР1-24, КР1-60	188×198×225
КР1-600, КР1-1000	230×230×218
КР2-400, КР2-600	228×228×218
КР3-24	191×235×225
СКР1-270	

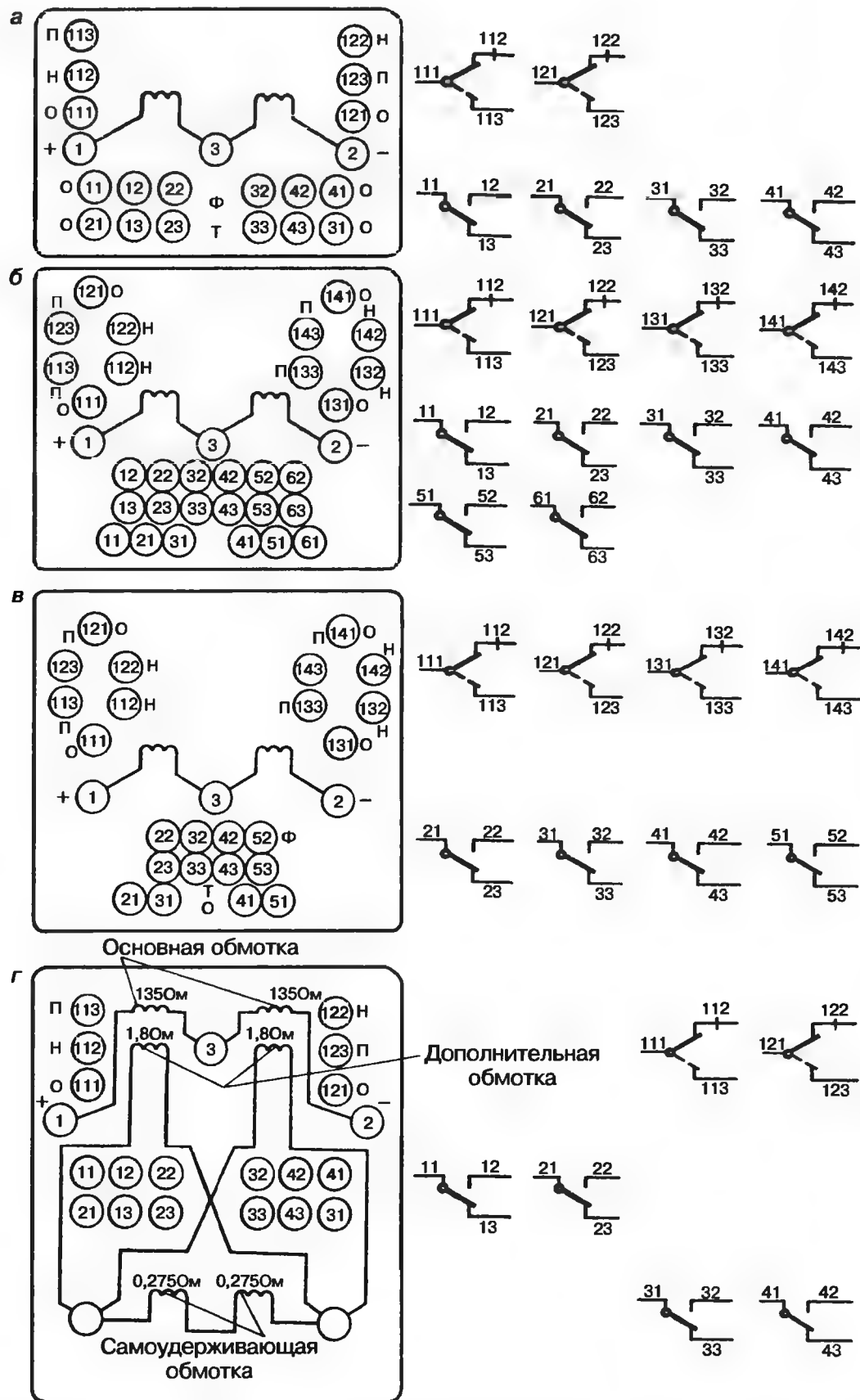


Рис. 139. Схемы обмоток и нумерация контактов реле КР1, КР2, КР3, СКР1-270

Масса, кг

КНР1-2, КНР1-24, КНР1-60 КНР1-600, КНР1-1000	7,9
КНР2-400, КНР2-600	9,0
КНР3-24	8,0
СКНР1-270	9,04

6. Реле комбинированные пусковые типа КНР и комбинированные пусковые с самоудержанием типа СКНР

Реле типа КНР1-1000 (черт. 2021.00А) предназначено для включения стрелочного электродвигателя при магистральном питании рабочих цепей в релейной централизации стрелок. Реле типа СКНР2-104/0,06 (черт. 2155.00) служит для включения стрелочного электродвигателя в двухпроводной схеме с центральным питанием. Реле типа СКНР3-2800 (черт. 2174.00) используется для включения стрелочного электродвигателя в двухпроводной схеме с магистральным питанием (рис. 150).

Реле КНР являются нормальнодействующими, а СКНР — медленнодействующими.

Электрические характеристики реле при температуре +20°C и относительной влажности воздуха до 90% приведены в табл. 199.

Таблица 199

Электрические характеристики реле

Тип реле	Сопротивление обмоток, Ом	Напряжение, В				
		отпуска- ния ней- трального якоря, не менее	полного притяжения ней- трального якоря, не более		пере- брасы- вания поляри- зованно- го якоря	пере- грузки, не более
			при прямой полярности	при обрат- ной поляр- ности		
КПР1-1000	1000	8	18,0	22	4,0—8,0	72
СКПР2-104/0,06	104/0,06	1*	5,5	5	5,5—8,5	15
СКПР3-2800	2800	24**	85—120	85—120	22,0— 32,0	160

* Напряжение отпускания реле СКНР2-104/0,06 указано при отсутствии тока в удерживающей обмотке. Отпускание по токовой обмотке после перегрузки 5 А — не менее 0,25 А.

** Напряжение отпускания реле СКНР3-2800 указано при выключенной токовой обмотке. Отпускание по токовой обмотке при выключенной обмотке возбуждения после перегрузки 5 А — не менее 0,2 А.

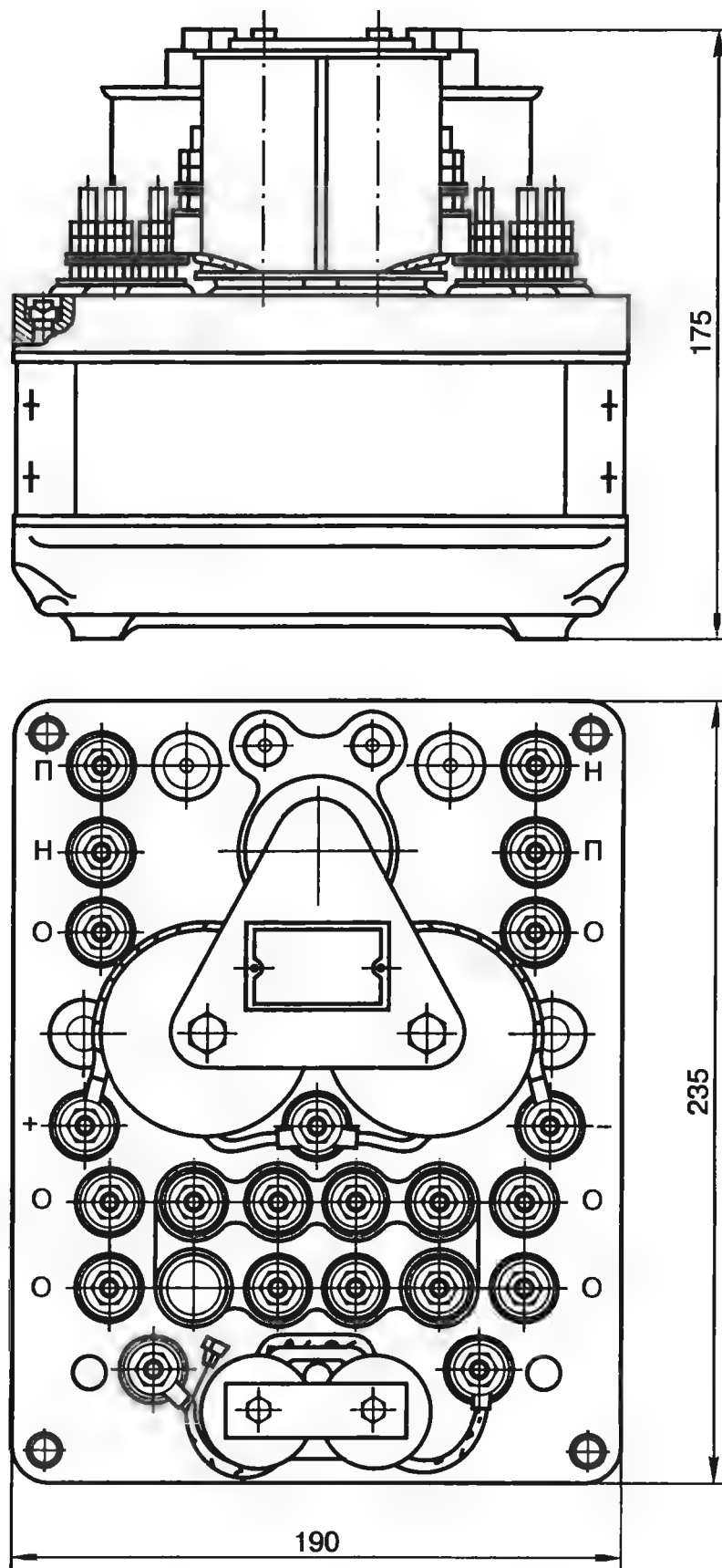


Рис. 150. Реле типа СКПР3-2800

Временные характеристики реле СКНР2-104/0,06:

— время с момента включения обмотки возбуждения до момента замыкания замыкающих контактов нейтральной части при напряжении на обмотке возбуждения 12 В — не более 0,3 с;

— время с момента выключения тока силой 2 А в токовой обмотке (при выключенной обмотке возбуждения) до момента размыкания замыкающих контактов нейтральной части — не менее 0,35 с;

— время с момента выключения обмотки возбуждения при напряжении 12 В (при выключенной токовой обмотке) до момента размыкания замыкающих контактов нейтральной части — не менее 0,4 с.

Временные характеристики реле СКНР3-2800:

— время с момента включения обмотки возбуждения до момента замыкания замыкающих контактов нейтральной части при напряжении на обмотке возбуждения 150 В и выключенной токовой обмотке — не более 0,2 с;

— время с момента выключения тока 2 А в токовой обмотке (при выключенной обмотке возбуждения) до момента размыкания замыкающих контактов нейтральной части — не менее 0,35 с.

Постоянные магниты, устанавливаемые на реле, должны иметь следующие магнитные характеристики:

— магнитный поток в нейтральной части разомкнутой цепи не менее $1,35 \cdot 10^{-4}$ Вб (13 500 Мкс) для реле КНР1-1000; $1,65 \cdot 10^{-4}$ Вб (16 500 Мкс) для реле СКНР3-2800; $6,15 \cdot 10^{-5}$ Вб (6150 Мкс) для реле СКНР2-104/0,06;

— коэрцитивная сила не менее: 34 218,1 А/м (430 Э) для реле КНР1-1000 и СКНР3-2800; 4695—5092,93 А/м (59—64 Э) для реле СКНР2-104/0,06.

Постоянные магниты, устанавливаемые у усиленных контактов для гашения электрической дуги в реле КНР1-1000, СКНР2-104/0,06, СКНР3-2800, а также для удержания самоудерживающегося якоря в реле СКНР3-2800 должны иметь следующие магнитные характеристики:

— магнитный поток в нейтральной части разомкнутой цепи не менее $2 \cdot 10^{-5}$ Вб (2000 Мкс);

— коэрцитивная сила не менее 32 218,1 А/м (430 Э).

Расположение полюсов магнитов дугогашения в реле СКНР2 и СКНР3 приведено соответственно на рис. 151 а и б.



Рис. 151. Расположение полюсов магнитов дугогашения в реле: а — СКНР2; б — СКНР3

После гарантийного количества срабатываний реле КПР и СКПР все электрические характеристики должны соответствовать приведенным требованиям.

Изоляция реле должна выдерживать в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом.

Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм.

Сопротивление изоляции при температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ приведены в табл. 200.

Таблица 200

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Сопротивление одной катушки, Ом	Соединение катушек	Назначение обмотки	Диаметр, мм, провода марки ПЭЛ	Число витков в одной катушке
КПР1-1000	$500 \pm 10\%$	Последовательное	Основная	0,23	9500
СКПР2-104/0,06	$52 \pm 5\%$	Последовательное	Основная (возбуждения)	0,51	5000
	$0,06 \pm 5\%$	Раздельное (1 катушка)	Токовая	1,62*	100
	$305 \pm 10\%$	То же	Вспомогательная	0,2	7500
СКПР3-2800	$1400 \pm 10\%$	Последовательное	Основная (возбуждения)	0,2	18500
	$0,1 \pm 5\%$	Последовательное	Токовая	1,45	100
* Выполняется проводом марки ПБД.					

Выводы основной (возбуждения) и вспомогательной обмоток реле выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ с поперечным сечением меди не менее $0,75 \text{ мм}^2$, а выводы токовой обмотки выполняются обмоточным проводом.

Схемы соединения обмоток реле КНР1-1000, СКНР2-104/0,06 и СКНР3-2800 приведены соответственно на рис. 152, а, б, в.

Механические характеристики реле КНР и СКНР приведены в табл. 201.

После гарантийного количества срабатываний реле КНР и СКНР все механические характеристики должны соответствовать первоначальным требованиям.

Контактная система реле КНР1-100 — 2 фт, 2 фу, 4 нп; СКНР2-104/0,06 — 2 фут, 2 нупу, 1 п, 1 н; СКНР3-2800 — 2 фт, 2 фу, 2 нупу. Нумерация контактов реле приведена на рис. 152.

Усиленные контакты нейтрального якоря реле КНР1-1000 должны обеспечивать 100 000 включений и 500 выключений электрических цепей постоянного тока 5 А при напряжении 220 В моторной нагрузки. Нормальные (неусиленные) контакты нейтрального и поляризованного якорей реле КНР1-1000 должны обеспечивать 100 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А при напряжении 12 В и безындукционной нагрузке.

Усиленные контакты реле СКНР2-104/0,06 должны обеспечивать не менее 100 000 включений и 1000 выключений электрических цепей постоянного тока 5 А, 200 В при последовательном соединении двух контактов.

Дополнительные контакты реле СКНР2-104/0,06 должны надежно осуществлять разрыв тока 250 мА при напряжении 24 В и индуктивной нагрузке.

Каждый усиленный контакт реле СКНР3-2800 должен обеспечивать не менее 100 000 включений и 1000 выключений электрических цепей постоянного тока 5 А, 200 В, а каждый нормальный (неусиленный) контакт — не менее 100 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3А, 12 В безындукционной нагрузки.

Переходное сопротивление контактов реле КНР1-1000 должно соответствовать следующим значениям:

— для замыкающих контактов нейтральной части и переключающих контактов поляризованной части (серебро — уголь) — не более 0,25 Ом;

— для размыкающих контактов нейтральной части (серебро — серебро) — не более 0,03 Ом.

Переходное сопротивление контактов реле СКНР2-104/0,06 и СКНР3-2800 должно соответствовать следующим значениям:

— для каждого усиленного контакта — не более 0,15 Ом;

— для контактов серебро — серебро — не более 0,03 Ом.

После указанного гарантийного количества срабатываний реле СКНР2-104/0,06 и СКНР3-2800 переходное сопротивление усиленных контактов должно быть не более 0,4 Ом.

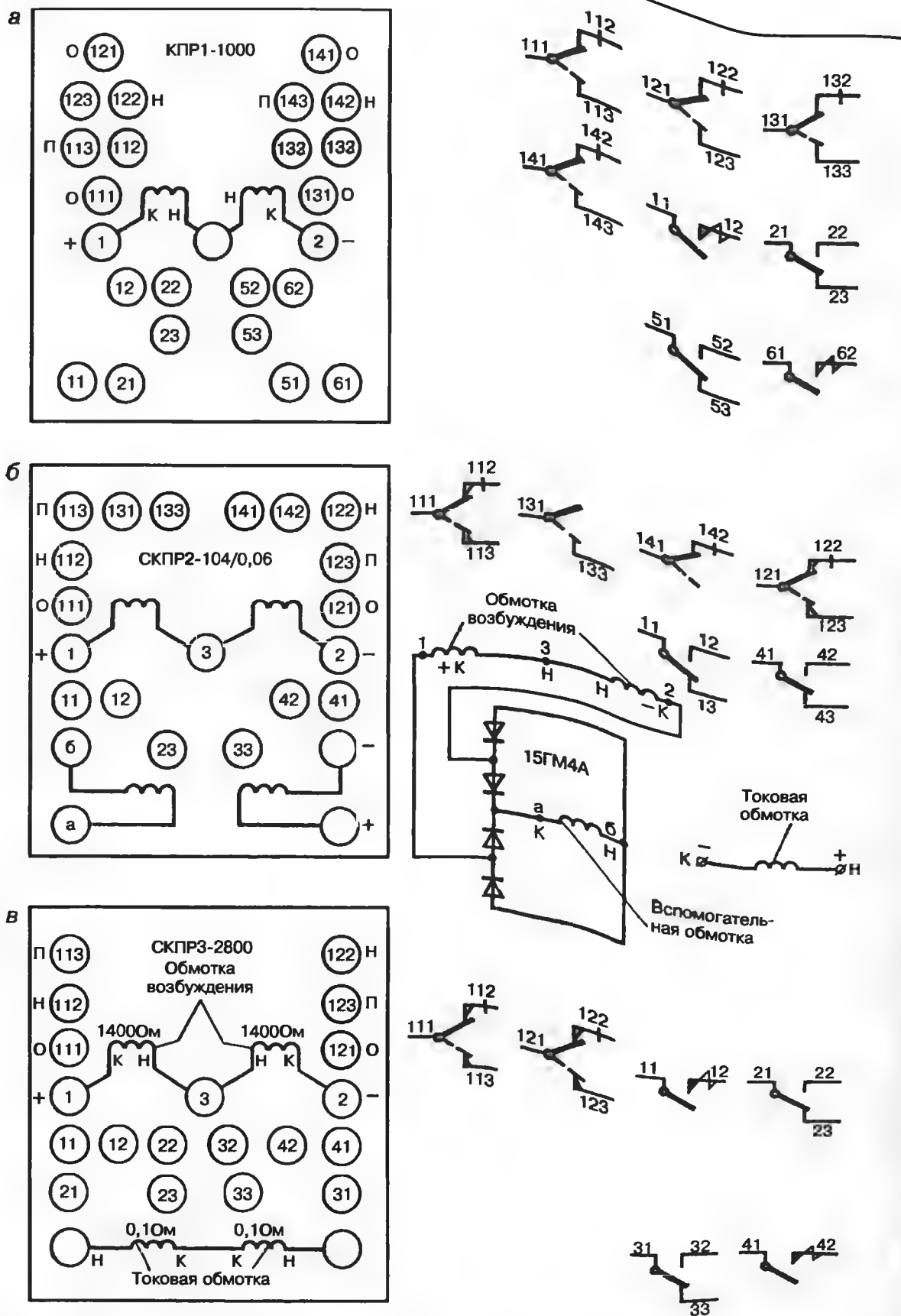


Рис. 152. Схемы соединения обмоток и нумерация контактов реле КПР1-1000, СКПР2-104/0,06 и СКПР3-2800

Таблица 201

Механические характеристики

Характеристики	КНР1	СКНР2	СКНР3
Физический зазор между нейтральным якорем и полюсами магнитной системы после покрытия их защитным слоем, не менее, мм	0,33	0,33	0,3
Физический зазор между поляризованным якорем и полюсом при прижатом якоря, не менее, мм	0,15	0,12	0,1
Физический зазор между самоудерживающимся якорем и полюсами сердечников	—	0,05	0,05
Люфт в осях нейтрального и поляризованного якорей, мм: вдоль осей цапф перпендикулярно осям цапф	0,25—0,5 0,05—0,1	0,25—0,5 0,05—0,1	0,25—0,5 0,05—0,1
Расстояние между разомкнутыми неподвижными и подвижными контактами нейтрального якоря, не менее, мм: нормальными (неусиленными) усиленными	2,5 2,5	— 3,5	2,0 3,5
Расстояние между разомкнутыми неподвижными и подвижными контактами поляризованного якоря, не менее, мм: неусиленными усиленными дополнительной контактной группы	1,5 — —	— 9,0 1,0	— 10,0 —
Контактное нажатие контактов нейтрального якоря, не менее, Н (гс): неусиленных фронтальных усиленных фронтальных	0,3(30) 0,6(60)	0,3 (30) 0,5 (50)	0,5 (50) 0,5 (50)
Контактное нажатие контактов поляризованного якоря, не менее, Н (гс): неусиленных нормальных и переведенных усиленных нормальных и переведенных	0,3(30) —	0,3 (30) 0,5 (50)	— 0,5 (50)
Контактное нажатие контактов дополнительной группы на штифте, Н (гс)	—	0,2—0,25 (20—25)	—
Скольжение контактов, не менее, мм	0,25	0,25	0,25
Расстояние между угольным контактом и магнитом дугогашения, устанавливаемым у усиленных контактов, в любой точке, не менее, мм	2,0	2,0	2,0

Температура нагрева контактов при испытании не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C, а гибких соединений (литц) — более чем на 120°C при пропускании через усиленные контакты постоянного тока 10 А в течение 5 мин, а через нормальные контакты — тока 3 А в течение 15 мин.

Условия эксплуатации пусковых реле типов КПР и СКПР те же, что и для реле НР.

Габаритные размеры, мм

КПР1-1000 230×230×162

СКПР2-104/0,06 190×235×225

СКПР3-2800 190×235×175

Масса, кг

КПР1-1000 7,2

СКПР2-104/0,06 6,2

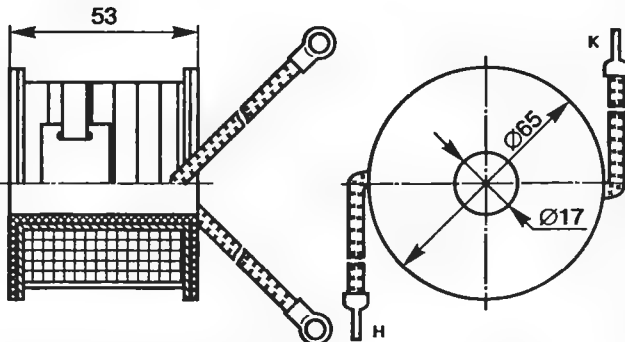
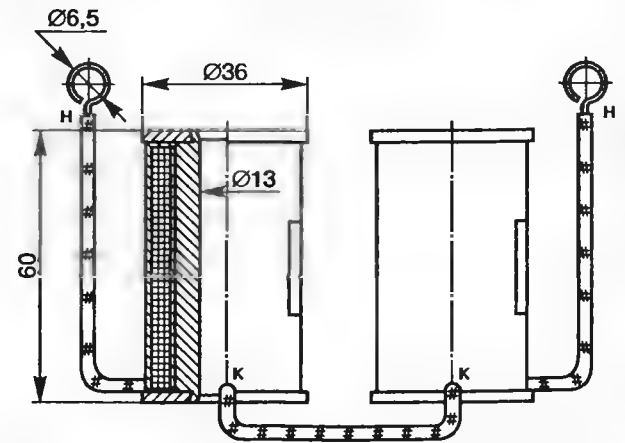
СКПР3-2800 6,9

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКПР3-2800 приведен в табл. 202.

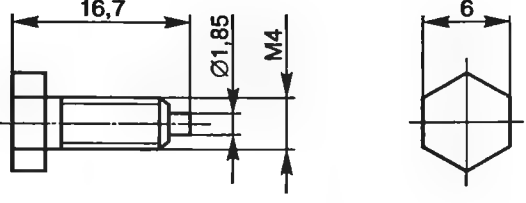
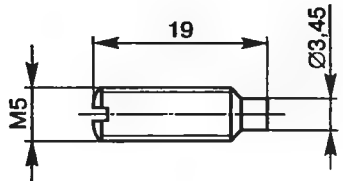
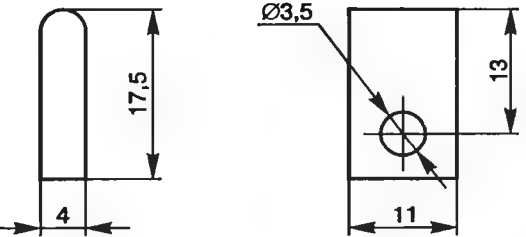
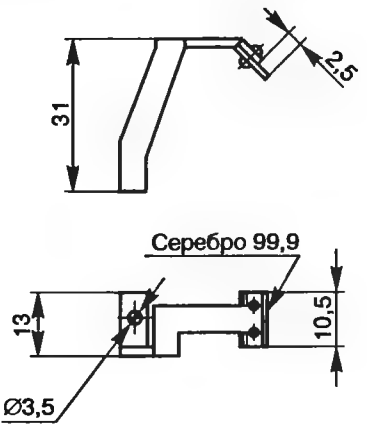
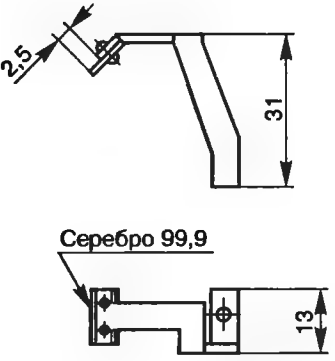
7. Запасные части реле СКПР3

Таблица 202

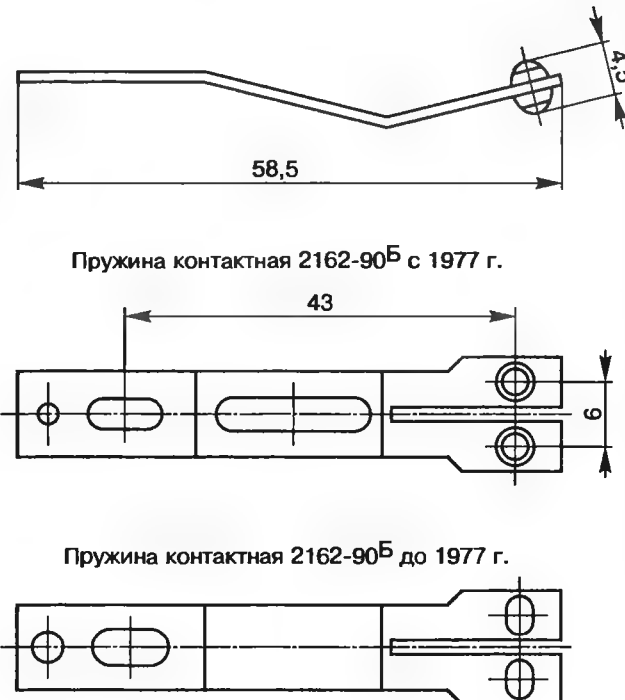
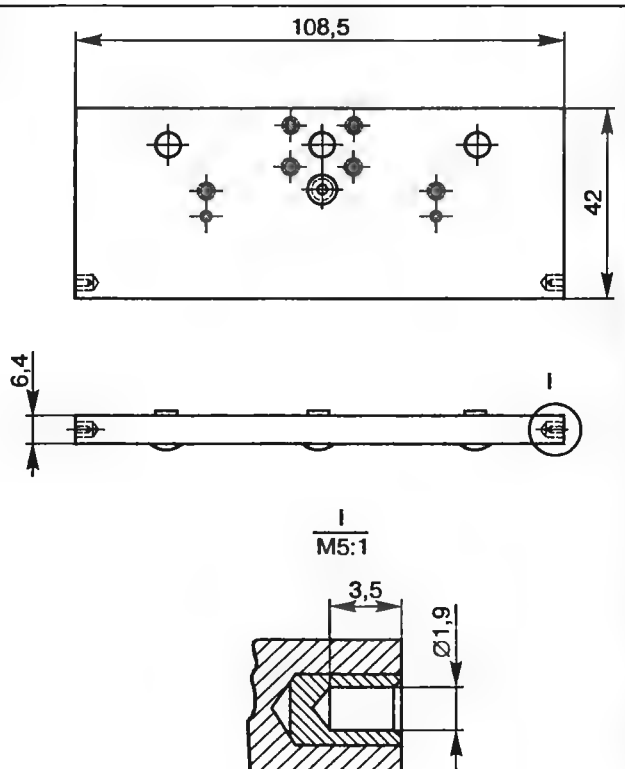
Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле СКПР3

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Катушка	2174-20	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВЛ Ø0,2 мм. Число витков — 18500, сопротивление — 1400 Ом ± 10%.</p>
2	Катушка (сборка)	2174-30 ^А	Шпуля — фенопласт 03-010-02.	 <p>Провод ПЭВ-1 Ø1,4* мм. Число витков одной катушки — 100, сопротивление — 0,1 Ом ± 5%.</p>

Продолжение табл. 202

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3	Винт осевой	47070-28	Бронза БрКМц.	
4	Винт осевой	2155-18	Бронза БрКМц.	
5	Контакт	2155-13	СГ ТУ16-538. 238-74 .	
6	Стойка контактная	7020-50	Латунь Л63, покрытие Н1.	
7	Стойка контактная	32912-80	Латунь Л63, покрытие Н1.	

Продолжение табл. 202

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
8	Пружина контактная	2162-90Б	Пружина — бронза БрОФ. покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	 <p>Пружина контактная 2162-90Б с 1977 г.</p> <p>Пружина контактная 2162-90Б до 1977 г.</p>
9	Якорь	2174-80	Сталь 0501 ТУ14-1-1132 -74, покрытие ц15хр.	 <p>1 M5:1</p>

Продолжение табл. 202

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
10	Якорь со штифтами	2174-180	Сталь ст3, покрытие ц15хр.	
<p>Примечание. * Диаметр провода 1,4 мм стал применяться с сентября 1989 г., до сентября 1989 г. применялся провод диаметром 1,45 мм. Замена произошла в связи с изменением стандартов на провода на основании извещения об изменении 171-69 от 08.09.1989 г.</p>				

8. Реле поляризованные пусковые типа ППРЗ

Реле типа ППРЗ (рис. 153) применяются в двухпроводной схеме включения стрелки в качестве реверсирующих и изготавливаются двух типов: ППРЗ-5000 (черт. 2162.00Б) и ППРЗ-140 (черт. 2162.00Б). Реле обоих типов являются нормальнодействующими.

Электрические характеристики реле при температуре +20°C и относительной влажности до 90% приведены в табл. 203.

Таблица 203

Электрические характеристики реле

Тип реле	Активное сопротивление двух последовательно соединенных катушек, Ом	Напряжение, В	
		перегрузки	перебрасывания поляризованного якоря
ППРЗ-5000	5000	160	15—25
ППРЗ-140	140	12	2—4

Напряжение перебрасывания поляризованного якоря, измеренное при обратной полярности на катушках реле, не должно превышать соответствующее значение, измеренное при прямой полярности, более чем на 2 В для реле ППРЗ-5000 и более чем на 1 В — для реле ППРЗ-140.

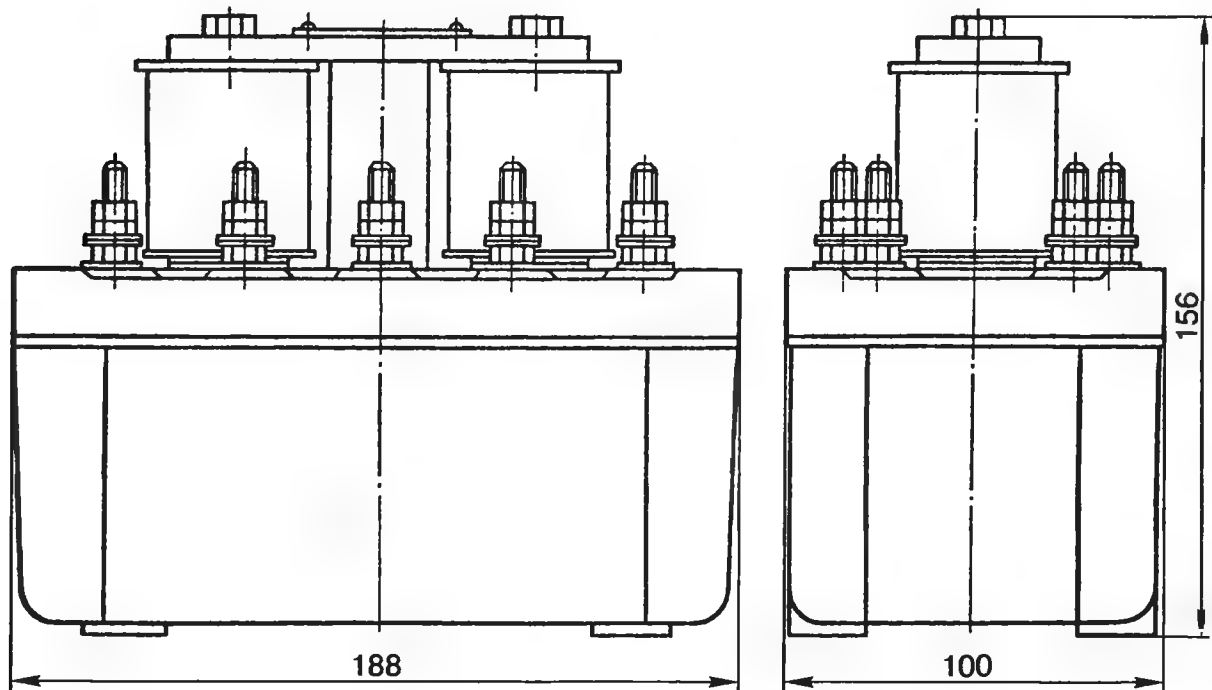


Рис. 153. Реле типа ППРЗ

Постоянные магниты, устанавливаемые на реле, должны иметь следующие магнитные характеристики: магнитный поток не менее $13 \cdot 10^{-5}$ Вб (13 000 Мкс), коэрцитивная сила не менее 34 218,1 А/м (430 Э).

Постоянные магниты, устанавливаемые у контактов реле для гашения дуги, после намагничивания должны иметь следующие магнитные характеристики: магнитный поток в нейтральной части разомкнутой цепи не менее $2 \cdot 10^{-5}$ Вб (2000 Мкс), коэрцитивная сила не менее 34 218,1 А/м (430 Э).

Измерение напряжения перебрасывания якоря производится приборами класса точности не ниже 1,0. Магнитный поток постоянного магнита измеряют флюксметром в разомкнутой магнитной цепи.

После гарантийного количества срабатываний реле электрические характеристики реле должны быть в пределах значений, указанных в табл. 203.

Изоляция реле должна в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопrotивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм, а при температу-

ре +40°C и относительной влажности 70% — не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушки реле при температуре 20°C приведены в табл. 204.

Таблица 204

Обмоточные данные катушки реле

Тип реле	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков в одной катушке	Сопротивление одной катушки, Ом
ППРЗ-5000	0,14	20000	2500 \pm 10%
ППРЗ-140	0,35	3600	70 \pm 10%

Выводы катушек выполняются гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,75 мм².

Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсом после покрытия их защитным слоем при притянутом якоре, не менее, мм

0,1

Люфт в осях якоря, мм:

вдоль оси цапф

0,25—0,5

перпендикулярно осям цапф

0,05—0,1

Разность между диаметром подшипника и цапфы, мм:

не менее

0,05

не более

0,1

Отрывающий момент для переброски якоря при отсутствии тока в обмотках реле и установленных контактных пружинах, не менее, Н·см (гс·см)

12,5 (1250)

Расстояние между разомкнутыми контактами, не менее, мм

7,0

Контактное нажатие каждой пружины при якоре, притянута до упора, не менее, Н (гс)

0,5(50,0)

Скольжение контактов, не менее, мм

0,25

Физический зазор между якорем и полюсом обеспечивается штифтом на якоре. В целях устранения возможности залипания якоря на полюсах заподлицо с ними устанавливаются особые штифты, которые должны быть свободны от защитного слоя. Измерение зазора производится у наружного края полюсов.

Цапфы осевых винтов не должны иметь эксцентриситета. Для проверки необходимо отвернуть на один оборот каждый винт и про-

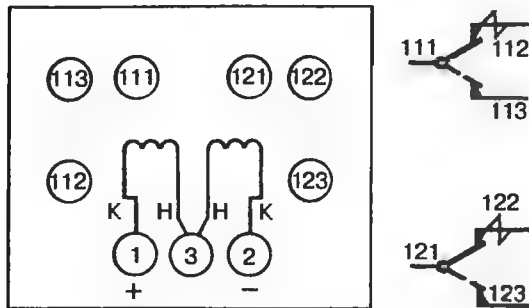


Рис. 154. Схема соединения обмоток и нумерация контактов реле ППРЗ

следить с помощью калибра за изменением физического зазора при вращении винта. Разность между наибольшим и наименьшим получающимся при этом физическом зазоре не должна быть больше 0,05 мм.

После гарантийного количества срабатываний механические характеристики реле должны оставаться в пределах первоначальных значений.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01$ Н (± 1 гс).

Контактная система реле ППРЗ-5000 и ППРЗ-140 — 2 нупу. Нумерация контактов реле приведена на рис. 5.10.

Контакты реле должны обеспечивать не менее 200 000 включений и 50 000 выключений электрических цепей постоянного тока 5 А при напряжении 200 В. Указанную нагрузку контакты должны выдерживать как при параллельном, так и при последовательном соединении обоих контактов.

Переходное сопротивление каждого контакта, не бывшего в эксплуатации, должно быть не более 0,05 Ом, а в процессе коммутации указанной нагрузки и после гарантийного количества срабатываний — не более 0,1 Ом.

Контакты реле изготавливают из специального металлокерамического сплава.

При испытании контакты реле должны выдерживать непрерывную нагрузку 10 А в течение 2 ч. Температура нагрева контактов при испытании не должна превышать окружающую более чем на 100°C, а гибких соединений — более чем на 120°C при пропускании через замкнутые контакты и гибкие соединения постоянного тока 10 А в течение 5 мин. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при обоих крайних положениях якоря приборами класса точности не ниже 2,5.

За переходное сопротивление контактов принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^\circ\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^\circ\text{C}$;
- рабочее положение — горизонтальное, контактным набором кверху.

Допускаемое отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Реле должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до $+40^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

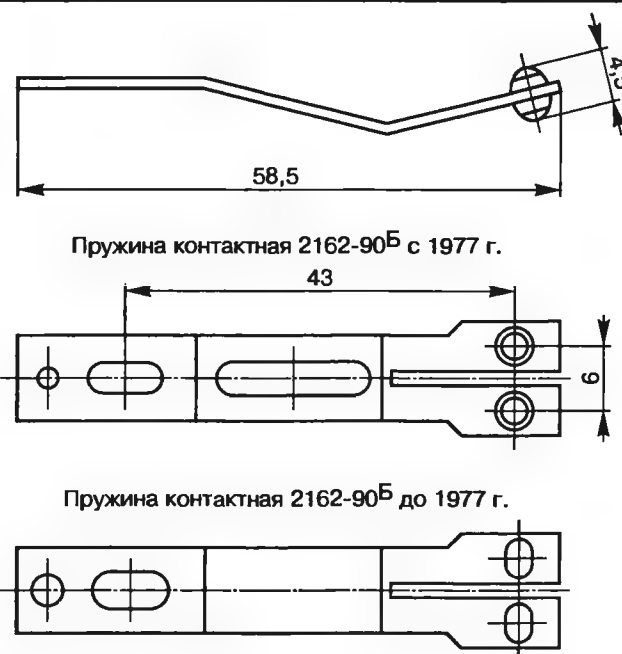
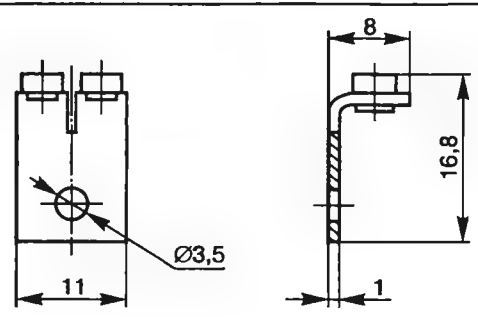
Габаритные размеры реле 188×100×156 мм; масса реле ППРЗ-5000 — 3,5 кг; ППРЗ-140 — 3,0 кг.

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ППРЗ приведен в табл. 205.

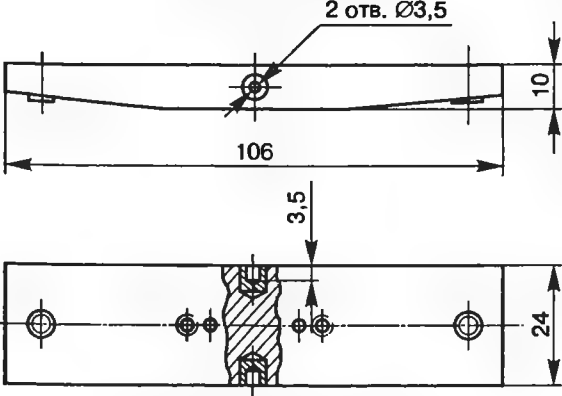
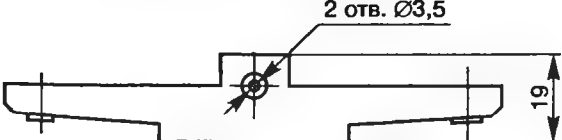
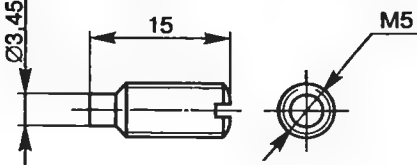
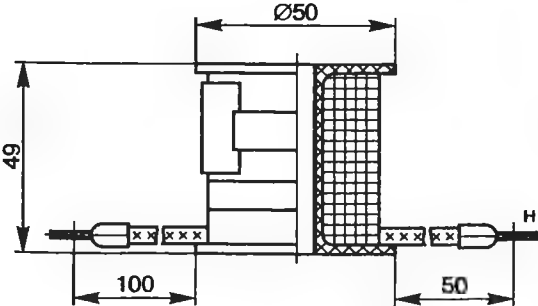
9. Запасные части реле ППРЗ

Таблица 205

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ППРЗ

№ п/п	Наименование детали, узла	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Пружина контактная	2162-90Б	Пружина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт СрКд86-14	 <p>Пружина контактная 2162-90Б с 1977 г.</p> <p>Пружина контактная 2162-90Б до 1977 г.</p>
2	Угольник контактный	2162-180	Угольник — латунь Л63, покрытие Н3. Контакт — СрКд86-14	

Продолжение табл. 205

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла		
3	Якорь	2162-50	Сталь Ст3, покрытие Ц15хр	<p>Якорь 2162-50 с 1988 г.</p> 		
				<p>Якорь 2162-50 до 1988 г.</p> 		
4	Винт осевой	2110-21	Бронза БрКМц			
5	Катушка	2162-110 ^A	Шпуля — фенопласт 03-010-02			
Тип реле		Провод на одну катушку		Число витков одной катушки	Сопротивление	
		Марка	Диаметр, мм		номинальное, Ом	Предельное отклонение, %
ППРЗ-140		ПЭЛ	0,35	3600	70	± 10%
ППРЗ-5000		ПЭМ-1 или ПЭВ-1 или ПЭС-1	0,14	20000	2500	

Примечание.
Изменение конструкции пружины и якоря (позиции 1 и 3) произведено в связи с унификацией контактов и упрощения технологии изготовления якоря.

10. Реле двухэлементные секторные переменного тока типа ДСР

Реле типа ДСР применяются в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте в качестве путевых и линейных. В зависимости от типа реле ДСР изготавливались по различным чертежам: ДСР1-110 и ДСР1-220 — черт. 25025.00; ДСР2-110/220 — черт. 33077; ДСР2М-110/220 — черт. 2157.00; ДСР2МП-110 — черт. 1142.00; ДСР3-110/220 — черт. 33001; ДСР3А-110/220 — черт. 33001А; ДСР9М-110/220 — черт. 1142.00; ДСР11-110 — черт. 47130; ДСР12-110/220 — черт. 2160.00.

Двухэлементные секторные реле типов ДСР представляют собой индукционные реле переменного тока с диском (сектором) I класса надежности. Принцип действия реле основан на взаимодействии токов, индуктированных в подвижном секторе одним переменным магнитным потоком с другим магнитным потоком, сдвинутым по отношению к первому по фазе. В результате этого взаимодействия возникают усилия, приводящие в движение сектор.

Усилие зависит от тока в секторе и магнитного поля, взаимодействующего с током, а также от угла сдвига между токами в местной и путевой обмотках. Наибольшее усилие возникает при угле сдвига фаз между током в местной и путевой обмотках, равном 90° .

Для получения наилучших фазовых соотношений применяются добавочные резисторы у реле ДСР1-110, ДСР1-220, ДСР2-110/220 и ДСР2М-110/220, включаемые в местную или линейную обмотку, а также конденсаторы у реле ДСР1-110 и ДСР1-220, включаемые во вторичную обмотку путевого элемента.

Катушки местного и путевого элементов реле намотаны на пластмассовые шпули. Обмотки их присоединены к контактным стержням, размещенным на плате. Для включения местной обмотки реле на 110 или 220 В для всех типов реле, кроме ДСР1, ДСР2МП и ДСР11, предусмотрены переключки.

Реле типа ДСР1 выпускаются на напряжение 110 или 220 В без возможности переключения на плате обмоток местного элемента. Реле типов ДСР2МП и ДСР11 выпускаются только на напряжение 110 В.

Схемы включения обмоток реле ДСР приведены на рис. 155. Разрядники, установленные в реле ДСР1, предназначены для защиты конденсаторов от пробоя.

Для метрополитена изготавливают реле ДСР с дополнительной штепсельной колодкой (реле ДСРМ). При этом все контакты и концы обмоток подключены к несъемной части штепсельной колодки. К съемной части штепсельной колодки присоединяются монтажные провода. Разъединение штепсельной колодки производится двумя рычажками, укрепленными на оси в неподвижной колодке.

Реле типа ДСР снабжаются арретиром для закрепления сектора в

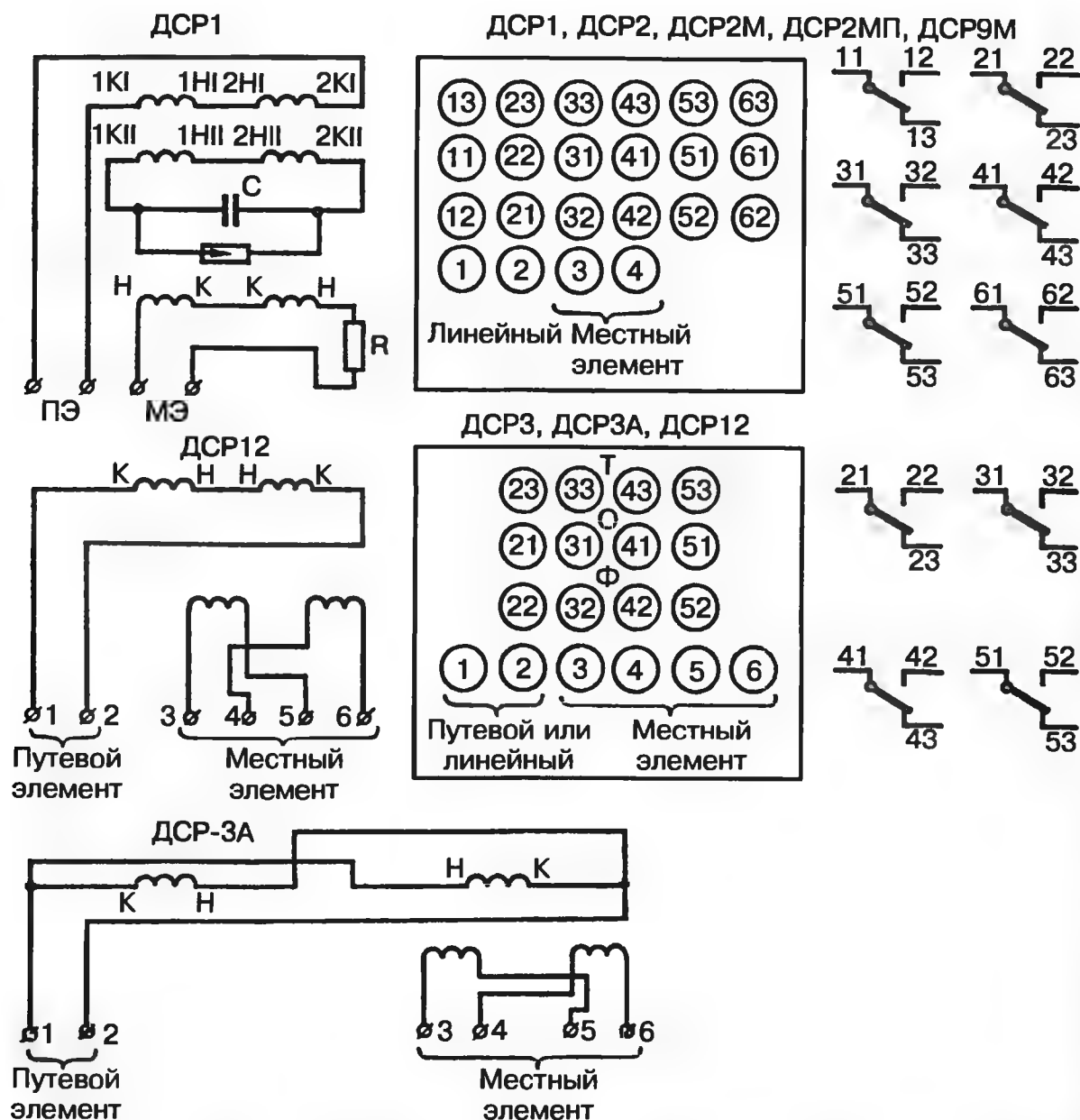


Рис. 155. Схемы включения обмоток и нумерация контактов реле ДСР

среднем положении при транспортировке и винтом-пробкой для закрытия отверстия в кожухе при эксплуатации.

Электрические характеристики реле ДСР должны соответствовать данным табл. 206 при указанном в ней смещении фаз между путевым током и местным напряжением.

Для реле ДСР всех типов значения отпускания сектора должны быть не менее 50% фактически измеренных значений полного подъема как по току, так и по напряжению.

Прямой подъем соответствует моменту замыкания всех фронтальных контактов, полный подъем — моменту касания обжимкой сектора верхнего упорного ролика, отпадание — моменту размыкания всех фронтальных контактов.

Все электрические характеристики измеряются при номинальном угле сдвига фаз, указанном в табл. 206.

Сопротивление путевого элемента реле типа ДСР11 переменному току частотой 50 Гц при напряжении 3 В должно быть не менее 1 Ом, местный элемент при этом должен быть выключен.

Полное сопротивление путевого элемента реле типа ДСР12 переменному току частотой 50 Гц при секторе, находящемся в положении полного подъема, должно быть $600 \pm 10\%$ Ом. Измерение сопротивления производится высокоомным вольтметром и миллиамперметром.

После гарантийного количества срабатываний реле электрические характеристики должны соответствовать данным, указанным в табл. 206.

Изоляция реле должна выдерживать в течение 1 мин ± 5 с без пробоя и явлений разрядного характера напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими и прочими металлическими частями.

Разрядники, устанавливаемые для защиты конденсаторов от пробоя в реле ДСР1, должны быть проверены на пробой переменным током напряжением 300 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ приведены в табл. 207 и 208.

Выводы катушек выполняются гибким монтажным проводом сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$.

При отсутствии тока в обмотках реле обжимка сектора должна касаться нижнего ролика.

Проверка сборки электромагнитной системы и сектора производится с помощью индикаторов, щупов или специальных шаблонов. Контактные нажатия измеряют граммометрами.

Контактная система реле ДСР1, ДСР2, ДСР2М, ДСР2МП, ДСР9М — 6 фт; ДСР3, ДСР3А, ДСР12 — 4 фт; ДСР11 — 6 ф, 4 т.

Нумерация контактов реле ДСР приведена на рис. 155.

Механические характеристики реле:

Зазор между контактирующими поверхностями фронтовых и тыловых контактов при крайних положениях (при касании буферными обжимками сектора стопорных роликов), не менее, мм

1,5

Зазор между подвижной тыловой пружиной и неподвижным тыловым контактом при установке сектора в положение, при котором подвижной фронтовой контакт касается неподвижного фронтового контакта, не менее, мм

0,42

Таблица 206

Электрические характеристики

Тип реле	Местный элемент			Путевой или линейный элемент						Угол отставания путевого тока от местного напряжения, $\pm 5^\circ$		Резистор (трубчатый, проволочный)	
	напряжение, В	ток, не более, А	мощность, не более, Вт	прямой подъем, не более		полный подъем, не более		отпускание, не менее		Нормальная работа реле, не более		тип и сопротивление, Ом	куда включается
				В	А	В	А	В	А	В	А		
ДСР1-110*	110	0,5	25	0,18	0,65	0,29	0,9	0,13	0,35	—	—	IV, $50 \pm 10\%$	Местный элемент
ДСР1-220*	220	0,25	25	0,18	0,65	0,29	0,9	0,13	0,35	—	—	IV, $200 \pm 10\%$	То же
ДСР2-110/220 ДСР2М-110/220	110	0,5	12	40,0	0,025	65	0,04	30	0,014	110	0,07	IV, $1500 \pm 10\%$	Линейный элемент
ДСР2-110/220 ДСР2М-110/220	220	0,25	12	40,0	0,025	65	0,04	30	0,014	110	0,07	IV, $1500 \pm 10\%$	То же
ДСР2МП-110	110	0,5	12	14,0	0,020	23	0,040	—	—	—	—	—	—
ДСР3-110/220	110	0,5	12	0,37	0,29	0,57	0,47	0,25	0,17	—	—	—	—
ДСР3-110/220	220	0,25	12	0,37	0,29	0,57	0,47	0,25	0,17	—	—	—	—
ДСР3А-110/220	110	0,5	12	0,18	0,58	0,28	0,94	0,11	0,32	—	—	—	—
ДСР3А-110/220	220	0,25	12	0,18	0,58	0,28	0,94	0,11	0,32	—	—	—	—

Продолжение табл. 206

Тип реле	Местный элемент			Путевой или линейный элемент						Нормальная работа реле, не более		Угол отставания путевого тока от местного напряжения, ±5°	Резистор (трубчатый, проволочный)	
	напряжение, В	ток, не более, А	мощность, не более, Вт	прямой подъем, не более	полный подъем, не более		отпускание, не менее		А	В	тип и сопротивление, Ом		куда включается	
					В	А	В	А						
				В					А	В	А		В	А
ДСР9М-110/220	110	0,5	12	0,5	0,45	0,70	0,58	0,32	0,22	—	—	162	—	—
ДСР9М-110/220	220	0,25	12	0,5	0,45	0,70	0,58	0,32	0,22	—	—	162	—	—
ДСР11-110	110	1,25	25	0,3	0,28	0,44	0,44	0,20	0,15	—	—	170	—	—
ДСР12-110/220	110	0,5	12	9,0	0,015	12,6	0,021	5,5	0,01	—	—	162	—	—
ДСР12-110/220	220	0,25	12	9,0	0,015	12,6	0,021	5,5	0,01	—	—	162	—	—

* В реле ДСР1 конденсатор типа КБГ-МН4 на рабочее напряжение 600 В емкостью 2 мкФ±5% включается во вторую обмотку путевого элемента.

* В реле ДСР1 конденсатор типа КБГ-МН4 на рабочее напряжение 600 В емкостью 2 мкФ $\pm 5\%$ включается во вторичную обмотку путевого элемента.

Таблица 207

Обмоточные данные местного элемента

Тип реле	Напряжение местного элемента, В	Местный элемент		
		диаметр провода марки ПЭЛ, мм	число витков в одной катушке	активное сопротивление одной катушки, Ом±10%
ДСР1	110	0,44	800	10
ДСР1	220	0,35	1600	40
ДСР2	110/220	0,44	1750	28
ДСР2М	110/220	0,44	1750	28
ДСР2МП	110	0,44	1750	28
ДСР3	110/220	0,44	1750	28
ДСР3А	110/220	0,44	1750	28
ДСР9М	110/220	0,44	1750	28
ДСР11	110	0,86	580	2,785
ДСР12	110/220	0,44	1750	28

Таблица 208

Обмоточные данные путевого элемента

Тип реле	Путевой элемент			
	Провод		число витков в одной катушке	активное сопротивление одной катушки, Ом
	марка	диаметр, мм		
ДСР1	ПБД	1,62	13×2*	0,0072±5%
	ПЭЛ	0,31	1750**	68±10%
ДСР2	ПЭЛ	0,35	1000	26±10%
ДСР2М	ПЭЛ	0,35	1000	26±10%
ДСР2МП	ПЭЛ	0,35	1000	26±10%
ДСР3	ПБД	2,1	45	0,05±5%
ДСР3А	ПБД	2,1	45	0,05±5%
ДСР9М	ПБД	2,1	45	0,05±5%
ДСР11	ПБД	2,26	41	0,0435±5%
ДСР12	ПЭЛ	0,35	1000	26±10%
<p>* Первичная (I) обмотка реле ДСР1. ** Вторичная (II) обмотка реле ДСР1.</p>				

Неодновременность касания фронтowych и тыловых контактов, не более, мм	0,1
Скольжение контактов, не менее, мм:	
для всех реле, кроме ДСР11:	
фронтowych	0,75
тыловых	0,85
для реле ДСР11:	
фронтowych	0,60
тыловых	0,85
Начальное нажатие подвижных пружин на упорные пластины, не менее, Н (гс):	
для реле ДСР1, ДСР3, ДСР3А, ДСР9М, ДСР11, ДСР12:	
фронтowych контактов	0,11 (11)
тыловых контактов	0,06 (6)
для реле ДСР2, ДСР2М, ДСР2МП:	
фронтowych контактов	0,15 (15)
тыловых контактов	0,11 (11)
Зазор между контактной и упорной пружинами при касании обжимкой сектора ролика, не менее, мм	0,2
Поперечный люфт контактодержателя, мм	0,08—0,12
Продольный люфт контактодержателя, мм	0,6—0,8
Физический зазор между полюсами сердечников, не менее, мм	2,2
Зазор между поверхностями сектора и полюсов сердечников магнитных цепей при любом положении сектора во время его перемещения, не менее, мм	0,5
Зазор между сектором и частями стойки, металлической накладкой и дном каркаса, не менее, мм	1,5
Расстояние между любыми частями буферных обжимок сектора и сердечниками магнитной цепи при нижнем положении сектора, не менее, мм	1,5
Расстояние между любыми частями буферных обжимок сектора и сердечниками магнитной цепи при верхнем положении сектора, не менее, мм	3,0
Продольный люфт оси сектора, мм	0,2—0,4
Поперечный люфт оси сектора, мм	0,02—0,10

Каждый контакт реле ДСР должен обеспечить не менее 50 000 включений и выключений электрических цепей переменного тока 3 А частотой 50 Гц при напряжении 12 В и безындукционной нагрузке.

Переходное сопротивление фронтowych и тыловых контактов (уголь — серебро) должно быть не более 0,5 Ом. После 50 000 включений и выключений переходное сопротивление контактов при контактной нагрузке 3 А, 12 В переменного тока должно быть не более 1 Ом.

Определение переходного сопротивления контактов производится методом вольтметра — амперметра. За переходное сопротивление принимается наибольшее из трех измерений, произведенных с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета. Отсчеты производятся при положении полного подъема и обесточенном положении. При этом ток, протекающий через контакты, должен быть 0,5 А.

Температура нагрева контактной системы, а также других частей реле сверх температуры окружающей среды после пропускания через них тока при испытании должна соответствовать данным, указанным в табл. 209. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Таблица 209

Температурные характеристики

Наименование частей реле	Сила тока, А	Время	Нагрев по отношению к окружающей среде, не более, °С
Серебряные наклейки	3	15 мин	100
Литца	10	15 мин	120
Остеклованный резистор	Номинальное значение	2 ч	65
Катушки	То же	2 ч	60

Реле предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 70%.

Хранение реле в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев при температуре от 1 до $+40^{\circ}\text{C}$ и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей.

Габаритные размеры, мм

ДСР1, ДСР2, ДСР3, ДСР3А, ДСР11, ДСР12 250×220×255

ДСР2М, ДСР9М (со штепсельным разъемом) 310×220×285

Масса реле, кг

ДСР1 15,39

ДСР2 15,16

ДСР3, ДСР3А 14,71

ДСР11 14,87

ДСР12 15,0

ДСР2М, ДСР9М (со штепсельным разъемом) 16,7

11. Реле импульсные поляризованные

Реле типа ИР1 (черт. 2075.00Б) применяются в качестве путевых в импульсных рельсовых цепях постоянного тока или их повторителей, ИРВ-110 (черт. 2129.00В) — в качестве путевых в импульсных рельсовых цепях переменного тока; ИР5 (черт. 11530.00А) — в качестве линейных в цепях диспетчерской централизации.

Импульсное поляризованное реле типа ИР1 является электромагнитным реле постоянного тока с дифференциальной магнитной системой. Магнитная система реле ИР1 состоит из двух магнитопроводов, четырех полюсных наконечников, постоянного магнита из высококоэрцитивного сплава, якоря и катушки. Якорь одним концом привинчен к станине, на которой смонтированы все детали магнитной цепи. Ко второму концу якоря приклепаны две пружины с подвижными контактами. Неподвижные контакты (фронтальной и тыловой) укреплены на станине. Обмотка реле расположена на пластмассовом каркасе и закреплена между полюсными наконечниками; через отверстие в катушке проходит якорь.

При отсутствии тока в обмотке в зависимости от установки полюсных наконечников якорь может находиться в одном из трех положений: среднем или притянутым к полюсу со стороны тыловой или фронтальной контактной группы.

Импульсные реле типов ИР1 и ИРВ регулируются с преобладанием притяжения якоря к полюсу со стороны тыловой контактной группы.

При наличии тока магнитный поток, создаваемый обмоткой катушки, проходит вдоль якоря и разветвляется на два направления к полюсным наконечникам. Благодаря взаимодействию магнитных потоков от постоянного магнита и катушки создаются силы, перемещающие якорь, при этом замыкается фронтальный контакт.

Магнитный поток в магнитопроводе зависит от силы постоянного тока и сопротивления магнитных цепей, которые в основном определяются сопротивлением воздушных зазоров, изменяемых перемещением полюсных наконечников.

В импульсных путевых реле переменного тока ИРВ-110 устанавливаются германиевые диоды Д7Ж или Д7Е, которые включаются по мостовой схеме и монтируются на плате реле под колпаком.

Ранее устанавливались селеновые выпрямители типа 22ВМ4А (старое обозначение АВС-25-11).

Схемы включения обмоток импульсных реле типов ИР1 и ИРВ приведены соответственно на рис. 156, а и б.

Магнитная система реле ИР5 (рис. 157) аналогична магнитной системе реле ИР1 и отличается от последней размерами магнитопровода. Реле ИР5 представляет собой поляризованный электромагнитный механизм, имеющий нейтральную регулировку или регулировку с преобладанием. Якорь реле ИР5, как и вся магнитная система,

расположен горизонтально и укреплен в пазу вертикальной оси, которая нижним концом упирается в шарик (подпятник), а верхний конец находится во втулке. Над якорем на оси размещена изоляционная колодка (ротор), к которой и приклепаны четыре подвижных контакта, расположенных под углом 90° .

Схемы включения обмоток импульсных реле типа ИР5 показаны на рис 156, в.

Реле ИР5 снабжаются штепсельной колодкой (платой).

Электрические характеристики реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ приведены в табл. 210.

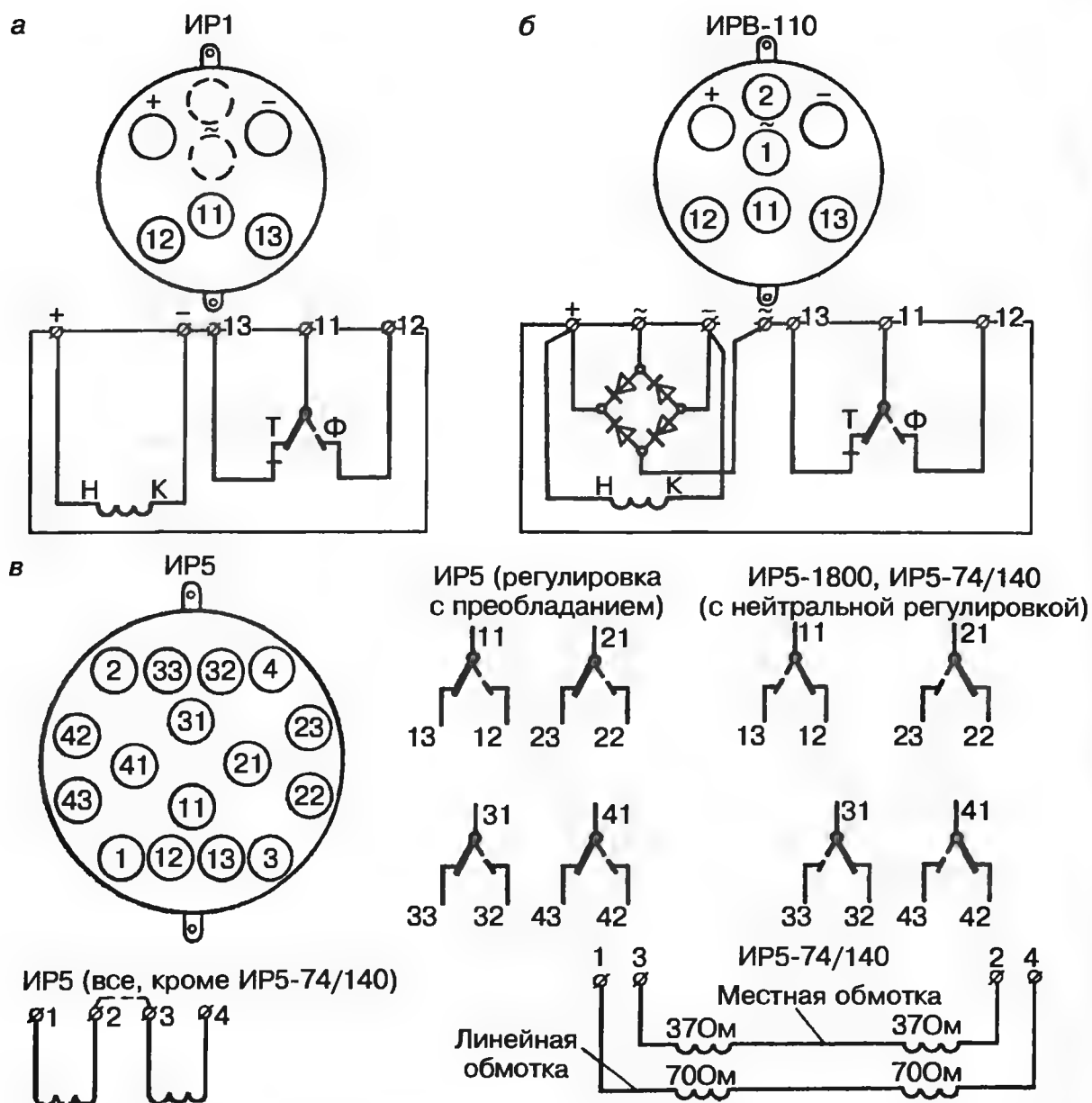


Рис. 156. Схемы соединения обмоток и нумерация контактов реле ИР1, ИРВ-110 и ИР5

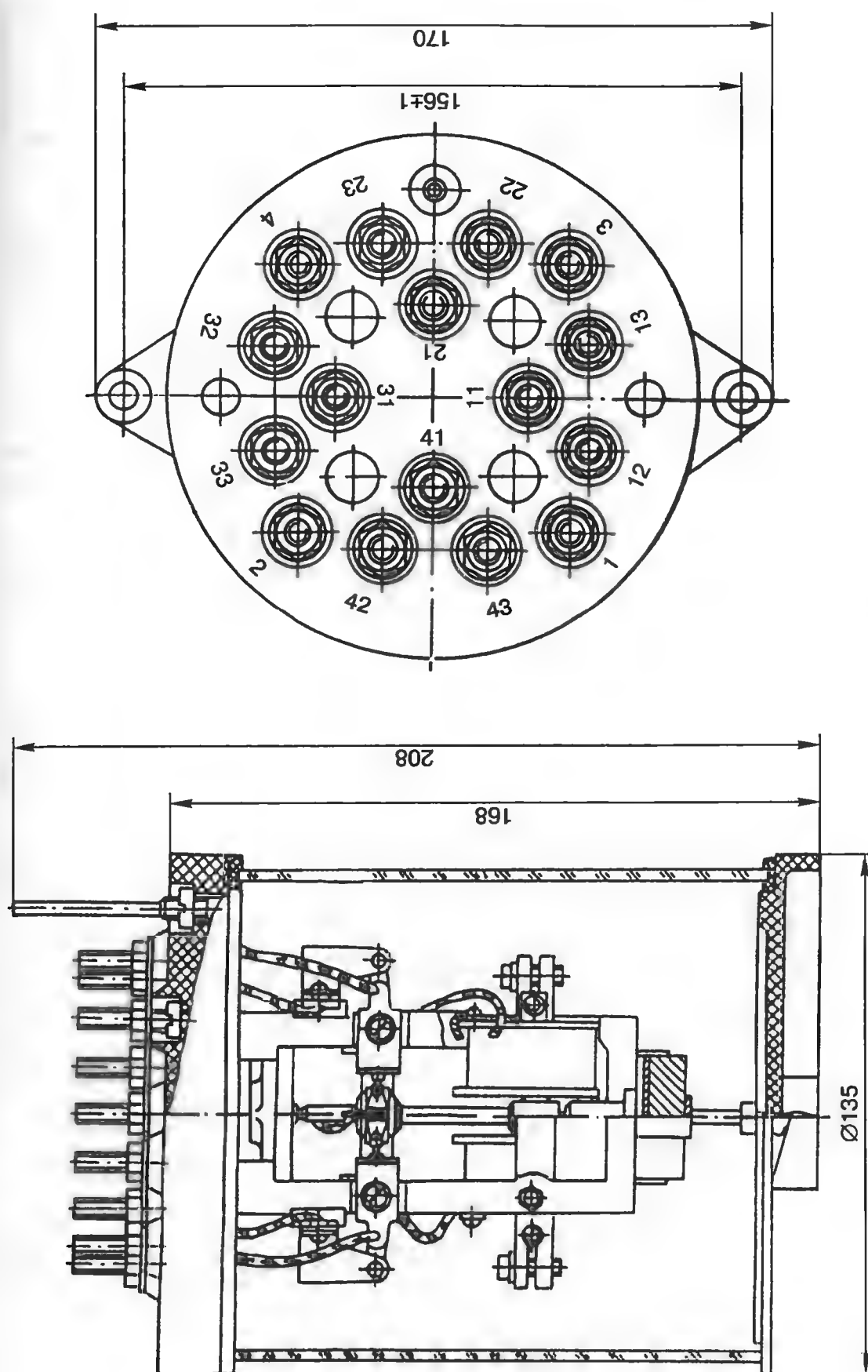


Рис. 157. Реле импульсное типа IP5

Электрические характеристики

Тип реле	Сопротивление обмоток постоянному току, Ом	Постоянный ток (напряжение)					
		отпускания якоря, не менее		притяжения якоря, не более		перегрузки	
		мА	В	мА	В	мА	В
ИР1-0,15	0,15	97	—	325	—	975	—
ИР1-0,3	0,3	135	—	280	—	840	—
ИР1-3000	3000	—	3	—	8,5 без перемены полярности; 9,0 с переменной полярности	—	36
ИРВ-110*	110	—	1	—	2,0—2,3	—	6
Реле с преобладанием							
ИР5-110	2×55	7	—	30	—	90	—
ИР5-1800	2×900	1,8	—	7,6	—	21	—
ИР5-3500	2×1750	1,3	—	5,5	—	17	—
ИР5-8000	2×4000	0,9	—	4,0	—	12	—
Реле с нейтральной регулировкой							
ИР5-1800	2×900	Ток переброски якоря в пределах 3,9—5,2 мА.					
ИР5-74/140	2×37 местная, 2×70 линейная	При включении линейной обмотки ток переброски якоря в пределах 12—15 мА					
* Характеристики приведены при использовании диодов Д7Ж или Д7Е. Напряжение притяжения якоря реле типа ИРВ-110 при работе на переменном токе должно быть не более 3,2 В и отпускания якоря не менее 2 В.							

Реле ИРВ-110 с ранее применявшимся селеновым выпрямителем типа 22ВМ4А или АВС-25-11 имело следующие характеристики: по постоянному току — напряжение притяжения 1,5—1,7 В, напряжение отпускания якоря не менее 0,6 В, перегрузки 4, 5 В; по переменному току — напряжение притяжения не более 3,2 В, напряжение отпускания не менее 2 В.

После 20 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока напряжением 16 В при токе 0,5 А реле ИР1, ИРВ и напряжением 28 В при токе 0,5 А реле ИР5 допускается увеличение притяжения и уменьшение отпускания не более чем на 10% относительно значений, указанных в табл. 210.

Постоянный магнит, устанавливаемый в реле типов ИР1, ИРВ и

ИР5, должен иметь остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи $12 \cdot 10^{-5} - 14,5 \cdot 10^{-5}$ Вб ($12\ 000 - 14\ 500$ Мкс), коэрцитивную силу не менее $39\ 788,5$ А/м (500 Э).

Проверка тока (напряжения) притяжения, отпускания и перебрасывания якоря реле производится приборами класса точности не ниже 1,0.

Измерение электрических характеристик импульсных реле с преобладанием производится следующим образом: на катушки реле подают ток, равный значению перегрузки. Ток плавно уменьшают до тех пор, пока якорь реле не разомкнет фронтные контакты. Полученное при этом значение принимается за ток отпускания.

Затем ток уменьшают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на катушки реле в том же направлении подают ток, который плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученное при этом значение принимается за ток полного подъема якоря (без перемены полярности).

Проверка напряжения полного притяжения при смене полярности реле типа ИР1-3000 осуществляется таким образом: после измерения напряжения полного притяжения якоря при прямой полярности производится смена полярности на обратную и увеличивается напряжение до значения перегрузки. Затем напряжение уменьшается до нуля и производится смена полярности с обратной на прямую, после чего плавно повышается напряжение до момента притяжения якоря до упора. Полученное при этом значение принимают за напряжение полного притяжения якоря с переменной полярности.

Электрические характеристики импульсных реле с нейтральной регулировкой измеряют следующим образом: напряжение подключается к выводам 1—4 («минус» на 1, «плюс» на 4) и плавно повышается до притяжения якоря до упора. Затем напряжение снижается до нуля и меняется его полярность («плюс» на 1, «минус» на 4). Напряжение плавно повышается до момента перебрасывания якоря до упора (замыкаются контакты 11—12, 21—22, 31—32, 41—42) и измеряется напряжение перебрасывания якоря реле при прямой полярности. Затем вновь меняется полярность и измеряется напряжение перебрасывания якоря до упора при обратной полярности (замыкаются контакты 11—13, 21—23, 31—33, 41—43).

Сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$ и отнесением полученного значения к температуре $+20^\circ\text{C}$. Магнитный поток постоянного магнита измеряют флюксметром в разомкнутой магнитной цепи, а коэрцитивную силу — коэрцитиметром.

Изоляция реле должна выдерживать в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее $0,5 \text{ кВА}$, приложенное между всеми токоведущими частями реле и корпусом ре-

ле. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными и токоведущими частями реле, а также между ними и корпусом реле при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 10 МОм. При температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не менее 2 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушек реле при температуре $+20^\circ\text{C}$ приведены в табл. 211. Выводы катушек и контактов выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$ для реле ИР1, ИР2 и $0,5 \text{ мм}^2$ для реле ИР5.

Таблица 211

Обмоточные данные катушек реле

Тип реле	Провод		Число витков в одной катушке	Сопротивление одной катушки, Ом
	марка	диаметр, мм		
ИР1-0,15	ПЭЛ	1,25	155	$0,15 \pm 5\%$
ИР1-0,3	ПЭЛ	1,12	240	$0,3 \pm 5\%$
ИР1-3000	ПЭВ	0,11	21000	$3000 \pm 10\%$
ИРВ-110	ПЭЛ	0,27	4500	$110 \pm 10\%$
ИР5-110	ПЭЛ	0,25	2000	$55 \pm 10\%$
ИР5-1800	ПЭЛ	0,12	7700	$900 \pm 10\%$
ИР5-3500	ПЭЛ	0,1	11000	$1750 \pm 10\%$
ИР5-8000	ПЭЛ	0,08	15000	$4000 \pm 10\%$
ИР5-74/140	ПЭЛ	0,2	875	$37 \pm 10\%$
	ПЭЛ	0,2	2000	$70 \pm 10\%$

Механические характеристики реле ИР1, ИРВ и ИР5 приведены в табл. 212.

Зазор между контактами в перелете для реле ИР1 и ИРВ должен быть не менее 0,4 мм. Контакты реле ИР5 должны замыкаться, а также размыкаться одновременно; неодновременность не более 0,1 мм.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01 \text{ Н}$ ($\pm 1 \text{ гс}$).

Таблица 212

Механические характеристики

Характеристики	ИР1-0,15, ИР1-0,3, ИРВ-110	ИР1-3000	ИР5-110, ИР5-1800 с преоб- ладанием, ИР5-3500, ИР5-8000	ИР5-1800 с ней- тральной регулиру- емой	ИР5-74/ 140
Высота наклепок из бронзы на якоре, предохраняющих его от залипания мм:					
со стороны тылового (нормально замкнутого) контакта	0,55	0,55	0,55+0,04	Не менее 0,6	Не менее 0,6
со стороны фронтального (нормально разомкнуто- го) контакта	0,65	0,65	1,25+0,06	Не менее 0,6	Не менее 0,6
Зазор (раствор) между по- движным и неподвижным контактами, не менее, мм	0,75	0,75	0,9	0,9	0,75
Нажатие на контакт, не ме- нее, Н (гс):					
фронтальной (нормально разомкнутый)	0,1 (10)	0,12 (12)	0,15 (15)	0,15 (15)	0,15 (15)
тыловой (нормально замкнутый)	0,2 (20)	0,2 (20)	0,15 (15)	0,15 (15)	0,15 (15)
Осевое смещение контак- тов, не более, мм	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Контактная система реле типов ИР1 и ИРВ — 1 фт; ИР5 — 4 фт. Нумерация контактов импульсных реле приведена на рис. 156.

Контакты реле типов ИР1 и ИРВ должны обеспечивать не менее 20 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока напряжением 16 В при токе 0,5 А, а контакты реле типа ИР5 — не менее 20 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока напряжением 28 В при токе 0,5 А.

Переходное сопротивление контактов, не бывших в работе, импульсных реле всех типов должно быть не более 0,05 Ом; то же, измеренное на контактных стержнях штепсельной платы, — не более 0,1 Ом.

В процессе коммутаций указанной выше нагрузки и после 20 000 000 коммутаций переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,1 Ом без контактов платы и не более 0,15 Ом на контактных стержнях штепсельной платы для реле ИР1 и ИРВ; переходное сопротивление контактов реле ИР5 должно оставаться в пределах норм, указанных для контактов, не бывших в работе.

Контакты импульсных реле всех типов должны выдерживать при испытании непрерывную нагрузку 5 А в течение 2 ч. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 110°C. Температуру нагрева измеряют термопарой.

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при отпавшем и притянutom до упора якоре приборами класса точности не ниже 2,5. За переходное сопротивление принимается среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением реле после каждого отсчета.

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до +60°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре +20°C и до 70% при температуре +40°C;
- рабочее положение — вертикальное, контактными стержнями сверху.

Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Габаритные размеры реле, мм:

ИР1 и ИРВ 132×114×203

ИР5 (со штепсельной колодкой) 170×136×270

Масса реле, кг:

ИР1 и ИРВ 1,77

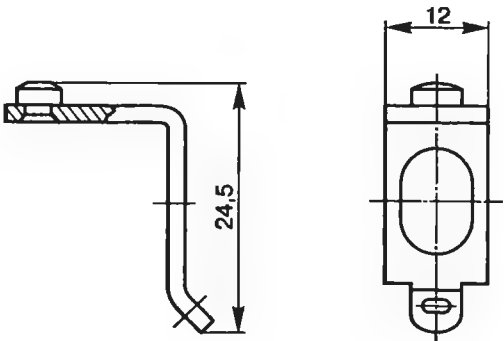
ИР5 2,15

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИР1, ИРВ-110 приведен в табл. 213, реле ИР5 приведен в табл. 214.

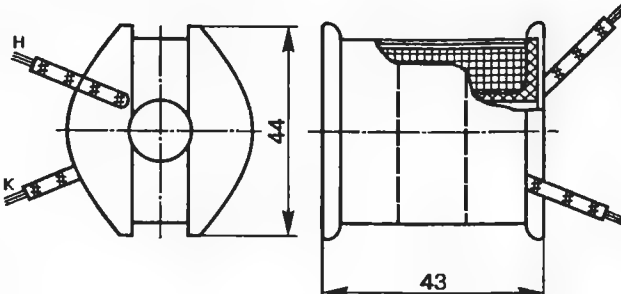
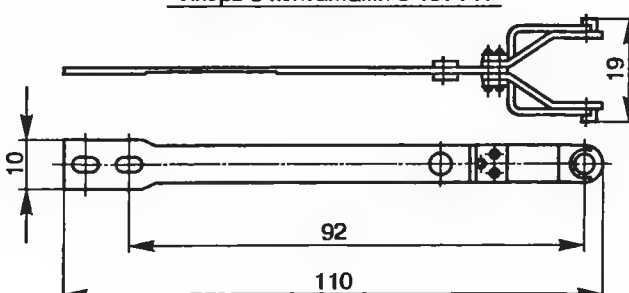
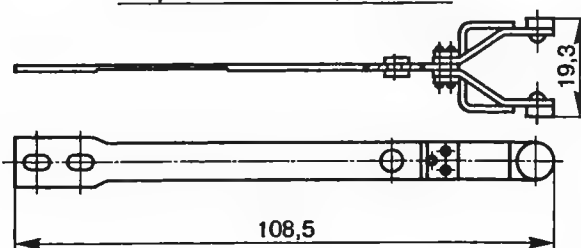
12. Запасные части реле ИР1, ИРВ-110

Таблица 213

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИР1, ИРВ-110

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Контакт неподвижный	2075-70Б	Пластина — латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.	

Продолжение табл. 213

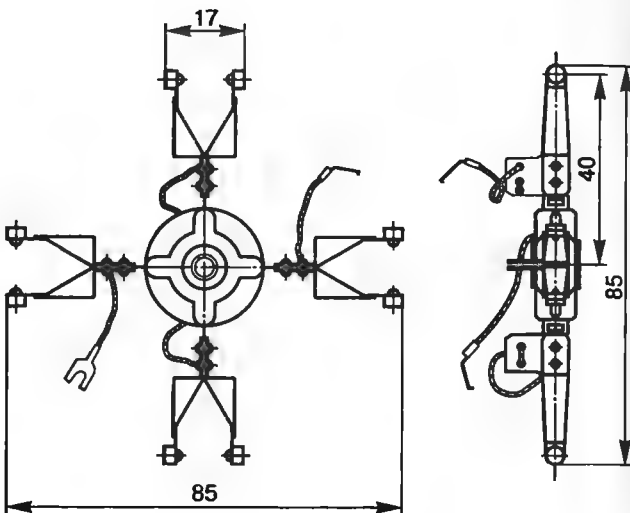
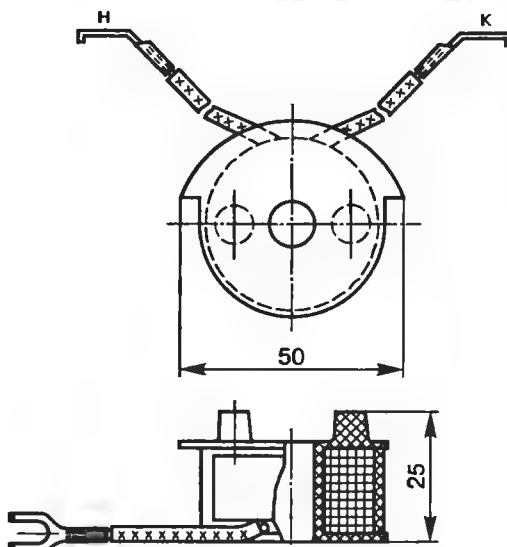
№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла					
2	Катушка	2075-80Б	Шпуля — фенoplast 03-010-02.						
				Тип реле	Провод		Сопротивление		
					Марка	Диаметр, мм	Число витков	Ом	Предельное отклонение, %
				ИР1-0,3	ПЭВЛ	1,12	240	0,3	± 5
				ИР1-0,15	ПЭЛ	1,25	155	0,15	± 5
				ИР1-3000	ПЭВ	0,11	21000	3000	± 10
				ИРВ-110	ПЭЛ	0,27	4500	110	± 10
3	Якорь с контактами	2075-90А	Якорь — сталь 21860, покрытие Ц15хр. Пластина — бронза БрОФ, покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.	<p>Якорь с контактами с 1971 г.</p> 					
				<p>Якорь с контактами до 1971 г.*</p> 					

Примечание.
* Якоря с контактами до 1971 г. (позиция 3) подлежали обязательной замене в эксплуатации на модернизированные якоря с контактами, выпускаемые с 1971 г. по настоящее время.

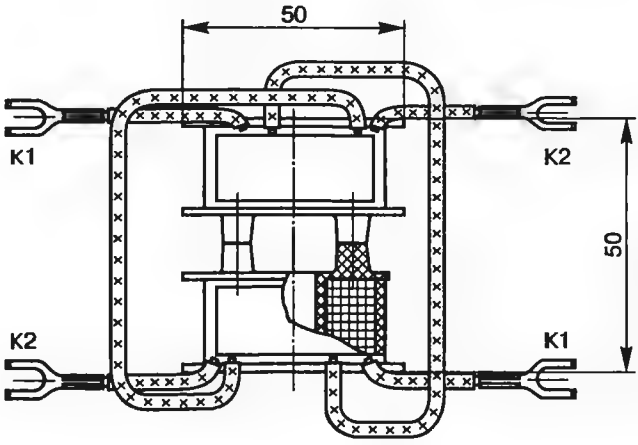
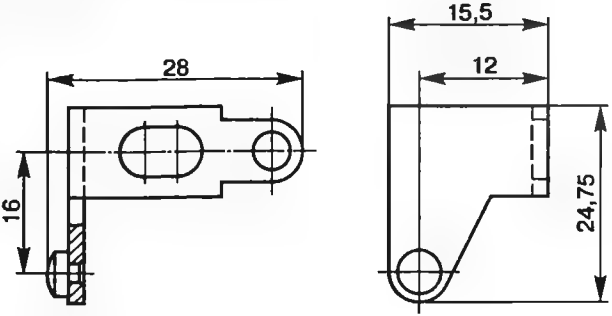
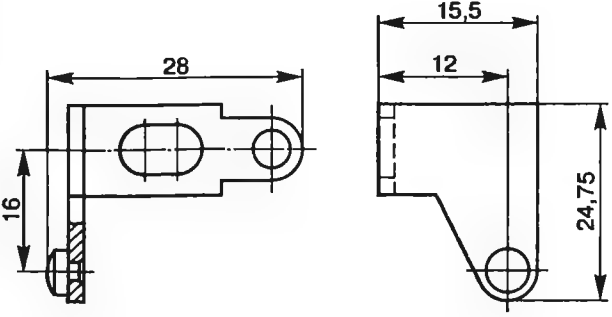
13. Запасные части реле ИР5

Таблица 214

Перечень изнашивающихся деталей, узлов реле ИР5

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																																								
1	Контак- тояр	11530-120 ^A	Пластина — бронза БрОФ. покрытие Н1. Контакт — СрКд 86-14.																																									
2	Катушка	11530-90																																										
<table><tr><th>Тип реле</th><th>Марка провода и диаметр в мм</th><th>Число витков</th><th>Сопротивление, Ом</th></tr><tr><td>ИР5-0,35</td><td>ПЭЛ 1,08</td><td>120</td><td>0,175</td></tr><tr><td>ИР5-30</td><td>ПЭЛ 0,335</td><td>1000</td><td>15</td></tr><tr><td>ИР5-42</td><td>ПЭЛ 0,315</td><td>1200</td><td>21</td></tr><tr><td>ИР5-56</td><td>ПЭЛ 0,280</td><td>1400</td><td>28</td></tr><tr><td>ИР5-74</td><td>ПЭЛ 0,265</td><td>1600</td><td>37</td></tr><tr><td>ИР5-110</td><td>ПЭВЛ 0,25</td><td>2000</td><td>55</td></tr><tr><td>ИР5-260</td><td>ПЭЛ 0,20</td><td>3100</td><td>130</td></tr><tr><td>ИР5-400</td><td>ПЭЛ 0,18</td><td>3750</td><td>200</td></tr><tr><td>ИР5-800</td><td>ПЭЛ 0,15</td><td>5100</td><td>400</td></tr></table>					Тип реле	Марка провода и диаметр в мм	Число витков	Сопротивление, Ом	ИР5-0,35	ПЭЛ 1,08	120	0,175	ИР5-30	ПЭЛ 0,335	1000	15	ИР5-42	ПЭЛ 0,315	1200	21	ИР5-56	ПЭЛ 0,280	1400	28	ИР5-74	ПЭЛ 0,265	1600	37	ИР5-110	ПЭВЛ 0,25	2000	55	ИР5-260	ПЭЛ 0,20	3100	130	ИР5-400	ПЭЛ 0,18	3750	200	ИР5-800	ПЭЛ 0,15	5100	400
Тип реле	Марка провода и диаметр в мм	Число витков	Сопротивление, Ом																																									
ИР5-0,35	ПЭЛ 1,08	120	0,175																																									
ИР5-30	ПЭЛ 0,335	1000	15																																									
ИР5-42	ПЭЛ 0,315	1200	21																																									
ИР5-56	ПЭЛ 0,280	1400	28																																									
ИР5-74	ПЭЛ 0,265	1600	37																																									
ИР5-110	ПЭВЛ 0,25	2000	55																																									
ИР5-260	ПЭЛ 0,20	3100	130																																									
ИР5-400	ПЭЛ 0,18	3750	200																																									
ИР5-800	ПЭЛ 0,15	5100	400																																									

Продолжение табл. 214

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла	
	ИР5-1800	ПЭВЛ 0,112*		7450*	900
	ИР5-3500	ПЭВЛ 0,10		11000	1750
	ИР5-8000	ПЭВЛ 0,08		15000	4000
3	Катушки постового реле ИР5-74/140	11530-190	Шпуля — фенoplast 03-010-02.		
Обмотка		Марка провода и диаметр в мм	Число витков	Сопротивление, Ом	
				1 катушка	2 сред. послед.
местная		ПЭЛ 0,20	875	37	74
линейная		ПЭЛ 0,20	2000	70	140
Индексом 1 обозначена линейная обмотка; Индексом 2 — местная.					
4	Угольник левый	11530-210	Угольник — латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.		
5	Угольник правый	11530-220	Угольник — латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.		

№ п/п	Наименование детали, узла.	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
6	Угольник	11530-230	Угольник — латунь Л63, покрытие НЗ. Контакт — СрКд 86-14.	
<p>Примечание. С декабря 1981 г. стал применяться провод ПЭВЛ диаметром 0,112 мм; 7450 витков; до декабря 1981 г. применялся провод ПЭЛ диаметром 0,12 мм; 7700 витков. Это связано с заменой провода ПЭЛ на ПЭВЛ на основании извещения об изменении 123-81 от 2.12.1981 г.</p>				

14. Ячейка линейная типа ЛЯ-2Б

Ячейка линейная ЛЯ-2Б применяется в системе быстродействующего диспетчерского контроля БДК-ЦНИИ-57 и изготавливалась по черт. 24083.00.00А.

Линейная ячейка ЛЯ-2Б выполнена в виде одноконтактного импульсного реле с дополнительными элементами, соединенными с обмоткой и контактами. Электрическая принципиальная схема ячейки ЛЯ-2Б (рис. 158) содержит следующие элементы: *C1* — конденсатор

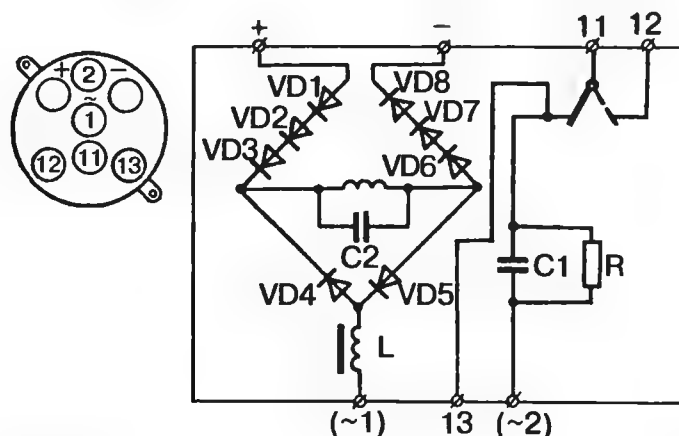


Рис. 158. Электрическая принципиальная схема и нумерация контактов ячейки ЛЯ-2Б

МБГО емкостью $2\text{мкФ}\pm 10\%$ на рабочее напряжение 400 В; $C2$ — конденсатор МБМ емкостью $1\text{мкФ}\pm 10\%$ на рабочее напряжение 160 В; R — резистор типа МЛТ мощностью 0,5 Вт и сопротивлением $200\text{кОм}\pm 10\%$; $VD1$ — $VD8$ — диоды типа Д2Ж; L — дроссель, имеющий 1200 витков, намотанных проводом ПЭЛ диаметром 0,06 мм.

Особо тщательно нужно проверять и отбирать выпрямители Д2Ж при их замене, имея в виду, что для получения одинаковых характеристик при разной полярности питающего тока необходимо, чтобы выпрямители $VD4$ и $VD5$ имели одинаковый минимальный обратный ток не более 0,25 мА.

Электрические характеристики ячейки при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$:

Отпускание якоря, мА	0,3—0,4
Полное притяжение, мА	не более 0,9
Перегрузка, мА	3,5

Якорь реле ячейки не должен отходить от упора в момент смены полярности питающего напряжения при токе через катушку реле 2 мА.

После 20 000 000 коммутаций допускается увеличение тока притяжения и уменьшение тока отпускания не более чем на 10% относительно первоначальных значений.

Постоянный магнит перед установкой на реле должен иметь остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи $12\cdot 10^{-5}$ — $14,5\cdot 10^{-5}$ Вб (12 000—14 500 Мкс) и коэрцитивную силу не менее 43 767,35 А/м (550 Э).

Сопротивление дросселя постоянному току $5400\text{Ом}\pm 10\%$. Полное сопротивление дросселя должно быть не менее 200 кОм на частоте 50 Гц при напряжении 220 В.

Проверка тока притяжения и отпускания производится приборами класса точности не ниже 1,0.

Электрические характеристики измеряют следующим образом: на выводы «+» и «~» 1 реле подают ток, равный значению перегрузки. Ток плавно уменьшают до тех пор, пока якорь реле ячейки не разомкнет замыкающий (фронтной) контакт. Полученное при этом значение принимается за ток отпускания.

Затем ток уменьшают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на катушки реле ячейки в том же направлении подают ток, который плавно повышают до тех пор, пока якорь не притянется до упора. Полученное при этом значение принимается за ток полного подъема якоря.

После этого подают питание на выводы «—» и «~» 1 и снова измеряют ток притяжения и отпускания якоря.

Проверка работы ячейки производится по схеме, приведенной на рис. 159, в такой последовательности.

Устанавливают ключ $K3$ в положение «+» (настройка ячейки на плюсовую полярность). При разомкнутом ключе $K1$ замыкают ключ

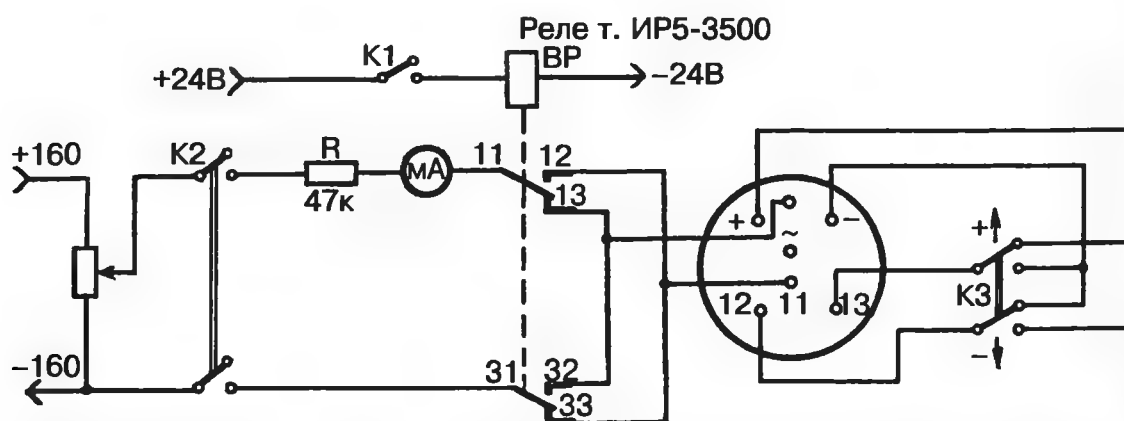


Рис. 159. Схема измерения электрических характеристик ячейки ЛЯ-2Б

К2. При этом на ячейку подключается минусовая полярность и реле не должно возбуждаться.

Затем замыкают ключ **К1**, при этом полярность питающего ячейку тока меняется и реле ячейки должно притянуть якорь. Устанавливают ток через обмотку катушки 2 мА. Замыкая и размыкая ключ **К1** (изменяя полярность питающего тока), проверяют, не отходит ли якорь от упора. В момент смены полярности якорь не должен отходить от упора.

После этого переводят ключ **К3** в положение «—» и повторяют испытание, начав его с замкнутого положения ключа **К1**.

Измерение полного сопротивления дросселя производится методом вольтметра — амперметра. Магнитный поток постоянного магнита измеряют флюксметром в разомкнутой магнитной цепи.

Изоляция ячейки должна в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА, приложенное между всеми токоведущими частями ячейки и магнитопроводом. Такое же испытательное напряжение должна выдерживать изоляция обмотки дросселя от корпуса. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями ячейки, а также между ними и магнитопроводом реле ячейки при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 100 МОм. При температуре $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 25 МОм. Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные ячейки:

Сопротивление обмотки реле по постоянному току при температуре $+20^\circ\text{C}$, Ом

$28\,000 \pm 10\%$

Диаметр провода марки ПЭЛ, мм

0,06

Число витков в катушке реле

60 000

Сопротивление обмотки дросселя постоянному току, Ом $5\ 400 \pm 10\%$

Диаметр провода дросселя марки ПЭЛ, мм 0,06

Число витков в катушке дросселя 12 000

Выводы катушки и контактов выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35\text{ мм}^2$

Механические характеристики ячейки:

Физический зазор, т. е. зазор между полюсным наконечником и якорем, не менее, мм:

со стороны размыкающего контакта $0,55 \pm 0,05$

со стороны замыкающего контакта $0,65 \pm 0,05$

Расстояние от неподвижных контактов до подвижных, не менее, мм 0,75

Нажатие на контакт, не менее, Н (гс):

замыкающий 0,12 (12)

размыкающий 0,2 (20)

Осевое смещение контактов, не более, мм 0,6

После 20 000 000 коммутаций допускается изменение механических характеристик не более чем на $\pm 15\%$ относительно первоначальных значений.

Измерение зазоров производится с помощью индикатора, щупов и шаблонов класса 2. Контактные нажатия измеряют граммометром с точностью $\pm 0,01\text{ Н}$ ($\pm 1\text{ гс}$).

Контактная система ячейки 1 фт. Нумерация контактов ячейки показана на рис. 158.

Контакты реле ячейки должны обеспечивать не менее 20 000 000 включений и выключений электрических цепей постоянного тока напряжением 16 В при токе 0,3 А.

Переходное сопротивление контактов, не бывших в работе, должно быть не более 0,05 Ом без контактов штепсельной платы и не более 0,1 Ом на контактных стержнях штепсельной платы. Переходное сопротивление контактов в процессе коммутаций указанной выше нагрузки и после 20 000 000 коммутаций должно быть не более 0,1 Ом без контактов штепсельной платы и не более 0,15 Ом на контактных стержнях штепсельной платы.

Контакты реле ячейки должны выдерживать при испытании непрерывную нагрузку 5 А в течение 2 ч. Температура нагрева контактов при этом не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 110°C .

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А и источнике питания 12 В постоянного тока при отпавшем и притяннутом до упора якоре приборами класса точности не ниже 2,5.

Ячейки изготавливаются для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и до 70% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$;
- рабочее положение — вертикальное, контактным набором кверху.

Допускаются отклонения от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Габаритные размеры ячейки $132 \times 114 \times 203$ мм; масса ячейки 1,77 кг.

15. Аварийные и огневые реле переменного тока типов АР, АРП, АРУ и ОР-1

Аварийные реле типов АР (черт. 7025.000), АРП (черт. 24058.00.00) и АРУ (черт. 24062.00.00) предназначены для включения резервного питания устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в случае выключения основного источника питания. Огневые реле типа ОР (черт. 2153.00) служат для контроля целостности нити световой лампы.

Аварийные и огневые реле являются электромагнитными механизмами переменного тока. Огневое реле типа ОР предназначено для совместной работы с сигнальными трансформаторами типов СТ-1, СТ-2 и СТ-2А. Включается реле последовательно с первичной обмоткой трансформатора. Во вторичную обмотку трансформатора включают лампу светофора.

Электрические характеристики реле при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ приведены в табл. 215.

Испытание электрических характеристик аварийных реле типов АР, АРП и АРУ производится по схеме, приведенной на рис. 160, а огневых реле типа ОР-1 — по схеме, изображенной на рис. 161, следующим образом: к зажимам катушки подключают источник пере-

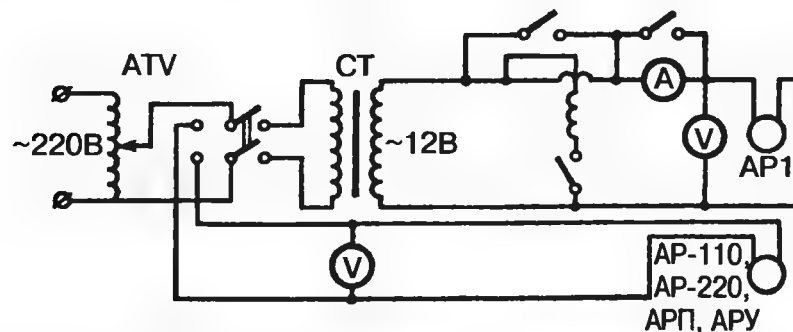


Рис. 160. Схема измерения электрических характеристик реле типов АР, АРП, АРУ

Таблица 215

Электрические характеристики

Тип реле	Напряжение переменного тока, В			Полное сопротивление обмоток при номинальном напряжении не менее, Ом
	номинальное	полного подъема якоря, не более	отпускания якоря, не менее	
АР-1	12*	9,5	5	30
АР-9**	24	18	0,8	200
АР-110	110	90	45	2400
АР-220	220	180	90	15000
АРП-24	24	18,5	7	55
АРП-110	110	90	30	1100
АРП-127	127	105	35	1400
АРП-220	220	190	75	7000
АРУ-24	24	18,5	7	55
АРУ-110	110	90	30	1100
АРУ-127	127	105	35	1400
АРУ-220	220	190	75	7000
ОР-1	—	55	20	800—1200

* При подведении к катушке реле типа АР-1 напряжения 12 В потребляемый ток должен быть не более 0,45 А; $\cos \varphi$ — не менее 0,4.

** Характеристики реле АР-9 даны по постоянному току.

менного тока частотой 50 Гц, напряжение на зажимах плавно повышают до момента подъема якоря. Измеренное напряжение при подъеме якоря до упора принимается за напряжение притяжения якоря. Затем напряжение плавно снижают до момента отпускания якоря. Напряжение, измеренное после отпускания якоря, принимают за напряжение отпускания якоря реле. Полученные значения должны удовлетворять данным, указанным в табл. 215.

Проверка нормальной работы реле типа АР-1 производится следующим образом: на зажимы катушки подводят напряжение 12 В и при этом измеряют ток, потребляемый обмоткой реле: мощность и $\cos \varphi$ определяют подсчетом.

При испытании реле типа ОР-1 (см. рис. 161), включенные последовательно с первичными обмотками любых сигнальных транс-

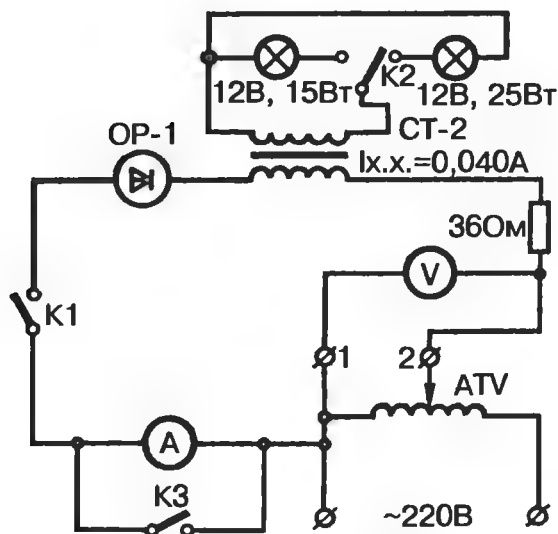


Рис. 161. Схема измерения электрических характеристик реле типа ОР-1

форматоров СТ-1 (СТ-2 или СТ-2А), должны удовлетворять следующим требованиям:

— при нагрузке любой секции вторичной обмотки сигнального трансформатора лампой 15 Вт, 12 В или 25 Вт, 12 В при холодной нити накала якорь реле должен притягиваться при напряжении на зажимах 1—2 обмотки трансформатора ATV от 110 до 220 В;

— при нагрузке лампой 15 Вт, 12 В при горячей нити накала якорь реле должен надежно притягиваться при напряжении на первичной обмотке трансформатора от 170 до 220 В. При лампе 25 Вт, 12 В и горячей нити накала якорь

реле должен притягиваться при напряжении 110 В на первичной обмотке трансформатора;

— якорь реле должен отпадать при снятии нагрузки;

— при подаче на зажимы ATV (выводы 1—2) напряжения 220 В сила тока в обмотке реле не должна превышать 150 мА при нагрузке вторичной обмотки трансформатора СТ сигнальной лампой 15 Вт, 12 В.

Изоляция реле типов АР, АРП и АРУ между всеми токоведущими и прочими металлическими частями должна выдерживать без пробоя в течение 1 мин при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА напряжение 2000 В частотой 50 Гц, а реле типа ОР — 1000 В. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции аварийных реле типов АР, АРП, АРУ должно быть не ниже 100 МОм при температуре окружающей среды $+20^\circ\text{C}$ и относительной влажности 65%.

Обмоточные данные реле приведены в табл. 216.

Выводы обмоток выполняют гибким монтажным проводом ПМВГ сечением не менее $0,35\text{ мм}^2$ для реле АР, АРУ, АРП и $0,5\text{ мм}^2$ — для реле ОР.

Активное сопротивление катушки измеряют мостиком УМВ с отнесением сопротивления к температуре $+20^\circ\text{C}$.

Механические характеристики:

Зазор между задним коленом сердечника и якорем в притянутом положении, мм

0,1—0,6

Смещение подвижного контакта от середины неподвижного, мм

± 1

Таблица 216

Обмоточные данные

Тип реле	Активное сопротивление обмоток при температуре +20°C, Ом	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Число витков
АР-1	2,65±5%	0,59	500
АР-9	200±10%	0,2	4500
АР-110	200±10%	0,2	4500
АР-220	1100±10%	0,14	11000
АРП-24	5±10%	0,55	780
АРП-110	130±10%	0,23	3500
АРП-127	150±10%	0,23*	4000
АРП-220	600±10%	0,16	8000
АРУ-24	5±10%	0,55	780
АРУ-110	130±10%	0,23	3500
АРУ-127	150±10%	0,23*	4000
АРУ-220	600±10%	0,16	8000
ОР-1	80±10%	0,25	2600

* Обмотки выполнены проводом марки ПЭВ-1.

Нажатие на каждый контакт при якоре, притяннутом до упора, не менее, Н (гс):

фронтной

0,5 (50)

тыловой

0,25 (25)

Расстояние между подвижными и неподвижными контактами реле АР-1, АР-9 и ОР-1 — не менее 1,3 мм; реле АР-110 и АР-220 — не менее 1,6 мм; реле АРП и АРУ — не менее 4,5 мм.

Контактная система реле типов ОР, АР и АРП — 2 фт, а реле типа АРУ — 2 фу. Нумерация контактов аварийных и огневых реле приведена на рис. 162.

Контактная нагрузка аварийных и огневых реле переменного тока приведена в табл. 217.

Контакты реле типов АР и ОР должны выдерживать не менее 50 000 включений и выключений электрических цепей, а реле типов АРП и АРУ — не менее 1000 коммутаций электрических цепей при нагрузках, указанных в табл. 217.

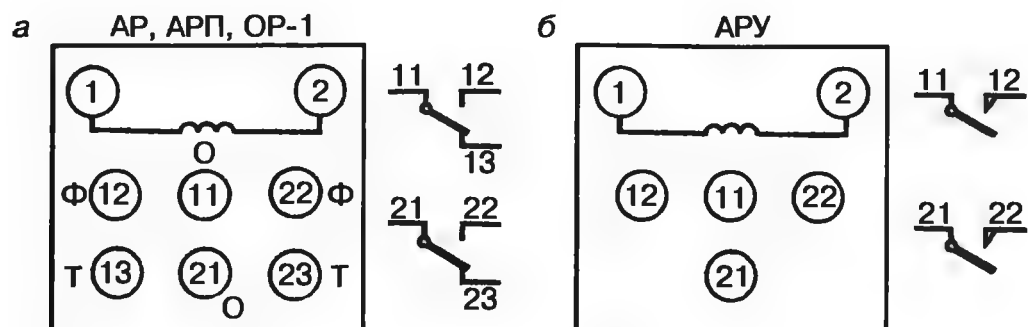


Рис. 162. Нумерация контактов огневых и аварийных реле

Таблица 217

Контактная нагрузка реле

Тип реле	Род коммутируемого тока	Напряжение, В	Ток, А	Cos φ нагрузки	Способ включения и выключения цепи
AP-1	Постоянный	12	4	—	Каждым контактным тройником
AP-9	Постоянный	24	2	—	То же
AP-110	Переменный	110	10	0,6	Двумя последовательно соединенными тройниками
AP-220	Переменный	220	5	0,6	То же
APD-24	Переменный	220	15	0,85	Каждым контактным тройником
APD-110	Переменный	30	25	1	Каждым фронтowym контактом
APD-127	Постоянный	220	2	—	Двумя последовательно соединенными фронтowymi контактами
APD-220	Постоянный	30	30	—	Каждым фронтowym контактом
	Постоянный	30	15	—	Каждым тыловым контактом
APD	Постоянный	220	5	—	Каждым контактом
OP-1	Переменный	12	4	—	Каждым контактным тройником

Переходное сопротивление серебряных контактов аварийных и огневых реле должно быть не более 0,03 Ом.

Замкнутые контакты реле при испытании не должны нагреваться сверх температуры окружающей среды более чем на 100°C, а гибкие

соединения — более чем на 120°C при пропускании через них соответствующего тока (табл. 218) Температуру нагрева измеряют термопарой.

Таблица 218

Ток, пропускаемый через контакты и гибкие соединения реле

Тип реле	Фронтные контакты	Тыловые контакты	Гибкие соединения
АР	10 А, 220 В	10 А, 220 В	10 А
АРП, АРУ	25 А, 30 В	15 А, 30 В	25 А
ОР	6,5 А, 12 В	6,5 А, 12 В	10 А

Реле ОР, АР, АРП и АРУ предназначены для работы при температуре от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 70%.

Габаритные размеры реле, мм

ОР 92×90×163
АР, АРП, АРУ 92×101×163

Масса реле, кг

ОР, АР 1,3
АРП, АРУ 1,9

16. Реле термическое типа МТР-2

Маршрутно-термическое реле типа МТР-2 предназначено для искусственного размыкания заданного маршрута в электрической централизации, а также для замыкания или размыкания электрической цепи с выдержкой времени в других устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики и изготавливались по черт. 2004.00Б.

Работа термического реле основана на превращении электрической энергии в тепловую, которая используется для нагревания исполнительной системы, производящей переключение контактов.

Исполнительная система термического реле изготавливается из термобиметалла марки ТБ-3, составляющие слои которого имеют различный коэффициент линейного расширения.

В термическом реле применена термокомпенсация (рис. 163). Пластины имеют встречное расположение составляющих слоев; их длина выбрана из условий компенсации изгиба пластин в разные стороны. При таких изгибах под влиянием окружающей температуры конец пружины, несущей контакт, не испытывает перемещения в направлении изменения межконтактного расстояния. Перемещение подвижного контакта осуществляется за счет изгиба

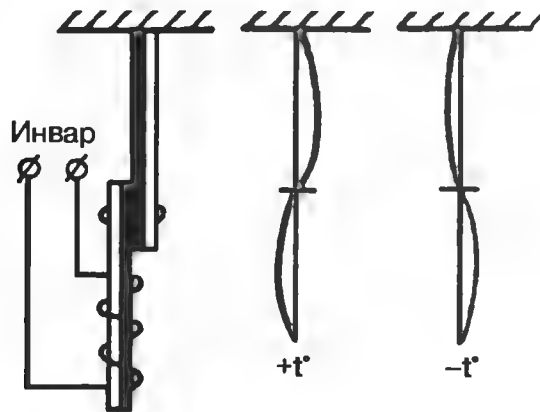


Рис. 163. Схема термокомпенсации реле МТР-2

пластины под действием тепла, выделяемого нагревающей обмоткой.

При приклепке биметаллических пружин нужно следить за тем, чтобы слои инвара были обращены друг к другу. Для определения слоя инвара необходимо подогреть биметаллические пластины до температуры не более 120°C , в результате чего они выгибаются.

Слой, испытывающий сжимающие усилия и обращенный внутрь кривой, и будет слоем инвара.

Время срабатывания реле регулируется изменением расстояния между контактами специальным винтом, выведенным на верх платы. При ввертывании винт своим концом давит на пружинный угольник, склепанный с неподвижным фронтальным контактом. В результате происходит выгибание пружинного угольника, приближение фронтального контакта и, следовательно, уменьшение времени срабатывания реле.

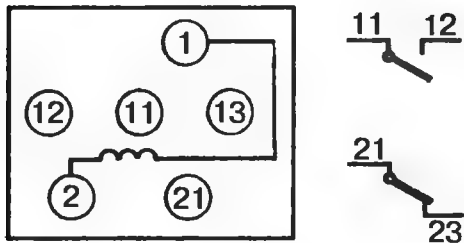


Рис. 164. Расположение и нумерация контактов термического реле МТР-2

Такую регулировку можно доводить до определенного предела, пока угольник не коснется ограничивающего винта. Положение ограничивающего винта регулируется на заводе для получения гарантированного минимального времени срабатывания реле (3 мин).

Расположение контактов реле МТР-2 показано на рис. 164.

Электрические и временные характеристики реле:

Сопротивление обмотки нагревающего элемента,
Ом

$15 \pm 10\%$

Время срабатывания реле при напряжении 10,8 В,
не более, мин:

при температуре окружающего воздуха от 20
до $+40^{\circ}\text{C}$

5,5

при температуре окружающего воздуха от 0 до
 -25°C

6,5

Время срабатывания реле при напряжении 12 В и температуре окружающего воздуха от +40 до -25°C, не менее, мин	3,0
То же, при напряжении 13,2 В, не менее, мин	2,5

Электрическая прочность изоляции между всеми токоведущими частями и цоколем, а также между подвижными контактами как между собой, так и по отношению к биметаллической пластине должна быть не менее 1000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Обмоточные данные реле:

Соппротивление обмотки нагревающего элемента при температуре +20°C, Ом	15±10%
Марка провода	нихром обмоточный
Диаметр провода, мм	0,2
Длина нихромовой проволоки, м	0,44
Шаг обмотки, мм	0,5

Перед намоткой обмотки кронштейн изолируют асбестовой бумагой толщиной 0,5 мм в два слоя.

Механические характеристики:

Зазор между фронтным и подвижным контактами при ненагретом реле, а также между подвижным и тыловым контактами при нагретом реле, не менее, мм	0,6
Нажатие на фронтной и тыловой контакты, не менее, Н (гс)	0,1 (10)

Контактная система реле МТР-2 — 1 ф, 1 т. Нумерация контактов реле приведена на рис. 164.

Контакты реле МТР-2 должны обеспечивать не менее 1000 включений и выключений цепи при нагрузке на контактах 5 Вт, 24 В.

Переходное сопротивление контактов (серебро—серебро) должно быть не более 0,05 Ом. После 1000 включений и выключений реле при указанных нагрузках переходное сопротивление контактов не должно превышать 0,1 Ом.

Переходное сопротивление фронтных и тыловых контактов определяют методом вольтметра — амперметра при токе 0,5 А не раньше, чем через 0,5 мин после замыкания соответствующих контактов.

Температура нагрева при пропускании через замкнутый контакт постоянного тока силой 1 А до момента установившейся температуры не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 100°C. Температуру нагрева контактов измеряют термопарой или термометром.

Реле типа МТР-2 предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от -25 до $+40^{\circ}\text{C}$. Другие условия эксплуатации аналогичны условиям эксплуатации реле НР.

Габаритные размеры реле МТР-2: диаметр основания 105 мм, высота 155 мм; масса реле 0,72 кг.

17. Реле (ячейки) транзиттерные ТР-3В и ТР-2000В

Транзиттерные реле (ячейки) ТР-3В (черт. 573.43.55) и ТР-2000В (черт. 573.43.56) предназначены для кодирования рельсовых цепей переменного тока в устройствах автоблокировки и автоматической локомотивной сигнализации.

Транзиттерные ячейки ТР-3В и ТР-2000В (рис. 165) представляют собой блок, содержащий два быстродействующих нейтральных реле КДРТ с усиленными и нормальными контактами, резисторы и диоды.

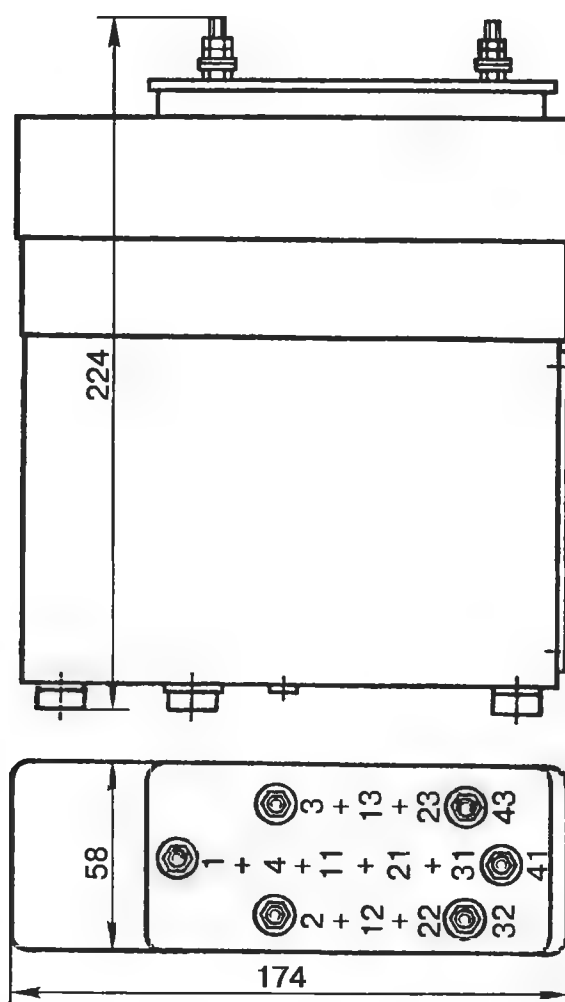


Рис. 165. Транзиттерные реле (ячейки) ТР-3В и ТР-2000В

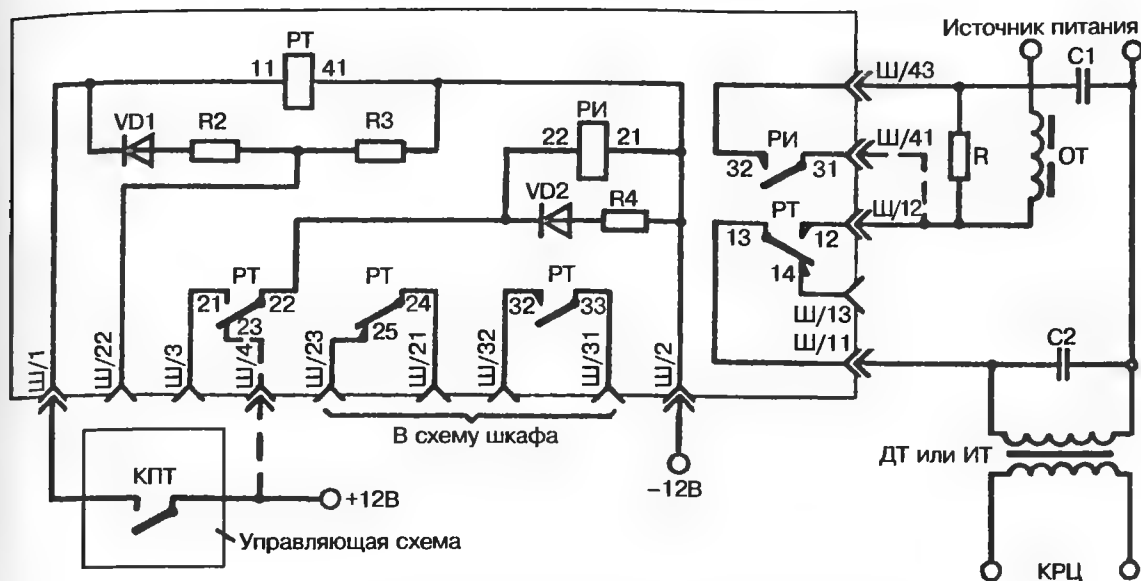


Рис. 166. Электрическая схема реле ТР-3В

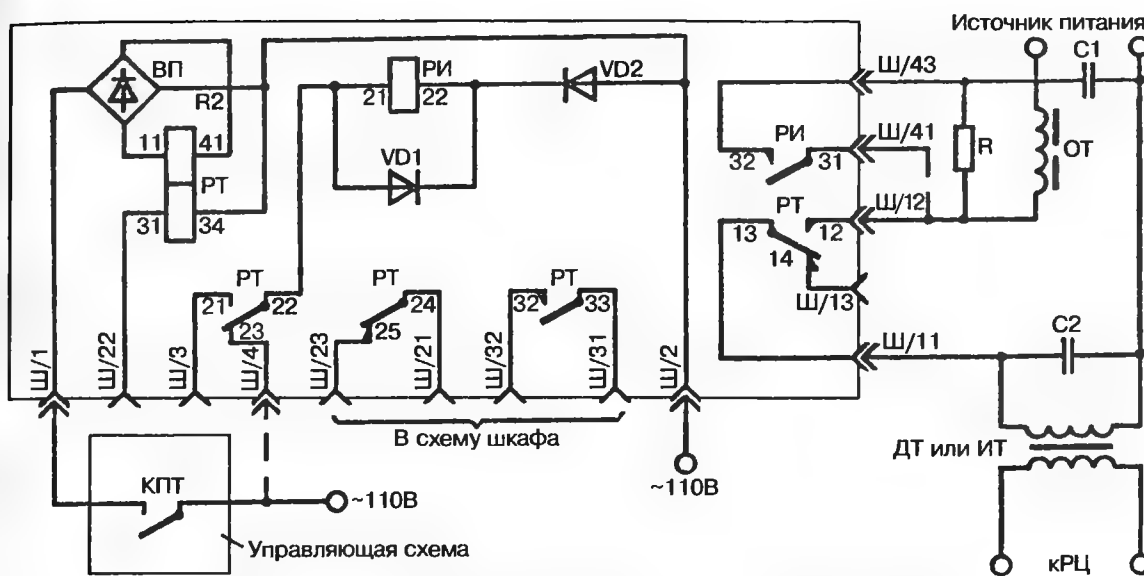


Рис. 167. Электрическая схема реле ТР-2000В

Электрические схемы реле ТР-3В и ТР-2000В показаны на рис. 166 и 167. Для пояснения работы на схемах изображены элементы кодовой автоблокировки.

Наименование и тип элементов, примененных в реле ТР-3В и ТР-2000В, приведены в табл. 219 и 220.

Для уменьшения электрического износа контактов применена специальная схема защиты усиленных контактов с использованием бездуговой коммутации. Защитный контур для усиленных контактов создается за счет включения реактора РОБС, конденсаторов $C1$, $C2$ и резистора R , имеющих в типовой схеме питающего конца кодовой рельсовой цепи.

Таблица 219

Наименование и тип элементов, примененных в реле ТР-3В

Условное обозначение на рис. 166	Наименование элемента	Тип элемента
РТ	Реле	КДРТ, черт. У611.28.57
РИ	Реле	КДРТ, черт. У611.28.58
VD1, VD2	Диод	Д226
R2	Резистор	МЛТ-1Вт-47 Ом±10%
R3, R4	Резистор	МЛТ-1Вт-430 Ом±10%

Таблица 220

Наименование и тип элементов, примененных в реле ТР-2000В

Условное обозначение на рис. 167	Наименование элемента	Тип элемента
РТ	Реле	КДРТ, черт. У611.28.60
РИ	Реле	КДРТ, черт. У611.28.59
VD1, VD2	Выпрямитель кремниевый	КД205В
ВП	То же	КЦ402И

Питание ячейки ТР-3В осуществляется от источника постоянного тока напряжением $12 \pm 1,2$ В, ячейки ТР-2000В — от источника переменного тока частотой 50 или 75 Гц, напряжением 110 ± 11 В.

Электрические характеристики ячеек ТР при номинальном напряжении питания и температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ приведены в табл. 221.

Обмоточные данные реле должны соответствовать данным табл. 222. Обмотки реле выполняются проводом марки ПЭВ-1.

Изоляция между всеми токоведущими и прочими металлическими частями ячейки ТР должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 1000 В частотой 50 Гц без пробоя и явлений разрядного характера.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими и прочими металлическими частями ячейки ТР при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$ должно быть не менее 40 МОм.

Механические характеристики ячеек ТР:

Антимагнитный зазор между якорем и сердечником в рабочем положении реле, мм	$0,4 \pm 0,1$
То же в реле КДРТ (черт. У611.28.60) ячейки ТР-2000В	$0,6 \pm 0,1$

Таблица 221

Электрические характеристики ячеек ТР

Характеристики	Ячейка ТР-3В		Ячейка ТР-2000В	
	РТ	РИ	РИ	РТ
Напряжение срабатывания, не более, В	7,5	8,0	80	80 (обмотка I)
Напряжение отпускания, не менее, В	2,5	1,6	30	40 (обмотка I)
Время срабатывания, не более, мс	70	—	—	70
Время отпускания, мс	—	40—80	40—80	—
Время укорочения длительности (коррекция) импульсов, мс	30—45	—	—	15—40
<p>Примечания.</p> <p>1. Допускается отклонение времени срабатывания и отпускания реле на $\pm 50\%$ при температуре $+55^\circ\text{C}$ и на $\pm 55\%$ при температуре -40°C от значений, измеренных при температуре $+(20\pm 5)^\circ\text{C}$.</p> <p>2. Укорочение импульса может быть от 1 до 60 мс.</p>				

Таблица 222

Обмоточные данные

Тип реле		Сопротивление обмотки, Ом	Диаметр провода, мм	Число витков
ТР-3В	РТ	$100\pm 10\%$	0,25	4500
	РИ	$280\pm 10\%$	0,18	6800
ТР-2000В	РИ	$4000\pm 10\%$	0,07	17000
	РТ	$4000\pm 10\%$ (0,16 $\pm 5\%$)	0,07 (1,0)	17000 (100)
<p>Примечание.</p> <p>Для реле РТ ячейки ТР-2000В цифры без скобок указывают данные обмотки I, а в скобках — обмотки II.</p>				

Ход якоря, мм	$2\pm 0,1$
Контактное нажатие, Н (гс)	0,25—0,3 (25—30)
Нажатие капитальных пружин на упорную планку или ведущие пружины, Н (гс)	0,08—0,12 (8—12)
Зазоры у разомкнутых контактов, мм	0,8—1,2

Совместный ход, мм:	
закрывающих контактов	0,4—0,5
размыкающих контактов	0,25—0,4
Перемещение якоря, мм:	
по линии шарнира	0,3—0,7
по вертикали	0,3—0,5
вдоль оси сердечника	0,05—0,15

Усиленные контакты реле КДРТ при использовании защиты в схемах включения ячеек ТР должны выдерживать 70 000 000 коммутаций без чистки и дополнительной регулировки, в том числе замыкающие контакты — 60 000 000 мощностью 300 ВА и 10 000 000 мощностью 600 ВА, а размыкающие контакты — 60 000 000 мощностью 150 ВА и 10 000 000 мощностью 300 ВА при напряжении до 250 В переменного тока частотой 50 Гц и $\cos \varphi = 0,8$.

Переходное сопротивление не бывших в работе усиленных и нормальные контактов, измеренное в гнездах ячейки ТР, не должно превышать 0,1 Ом.

Для снижения электрического износа усиленных контактов реле, установленных в трансмиттерных ячейках, типовыми схемами рельсовых цепей предусмотрено включение резистора ПЭ-15 Вт сопротивлением 40 Ом.

Ячейки изготовляют для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+55^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха $(65 \pm 15)\%$ при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

Габаритные размеры ячеек $224 \times 58 \times 174$ мм; масса не более 2 кг.

18. Реле трансмиттерное типа ТР-5

Трансмиттерное реле ТР-5 (черт. 573.46 25) предназначено для кодирования рельсовых цепей переменного тока частотой 50 Гц.

Реле ТР-5 включается в схему с помощью штепсельной колодки и работает совместно с контрольным реле К типа НР2-2000, которое осуществляет контроль исправности элементов реле ТР-5.

Электрическая схема реле ТР-5 приведена на рис. 168.

Наименование и тип элементов, примененных в реле ТР-5, приведены в табл. 223.

Электрические характеристики:

Напряжение питания постоянного тока, В	$12,6 \pm 1,2$
Ток, мА, через обмотку контрольного реле К типа НР2-2000:	
при импульсах кода КЖ и напряжении сети 180 В	3—10
при напряжении сети 250 В и пробое одного из управляемых диодов	не более 0,2

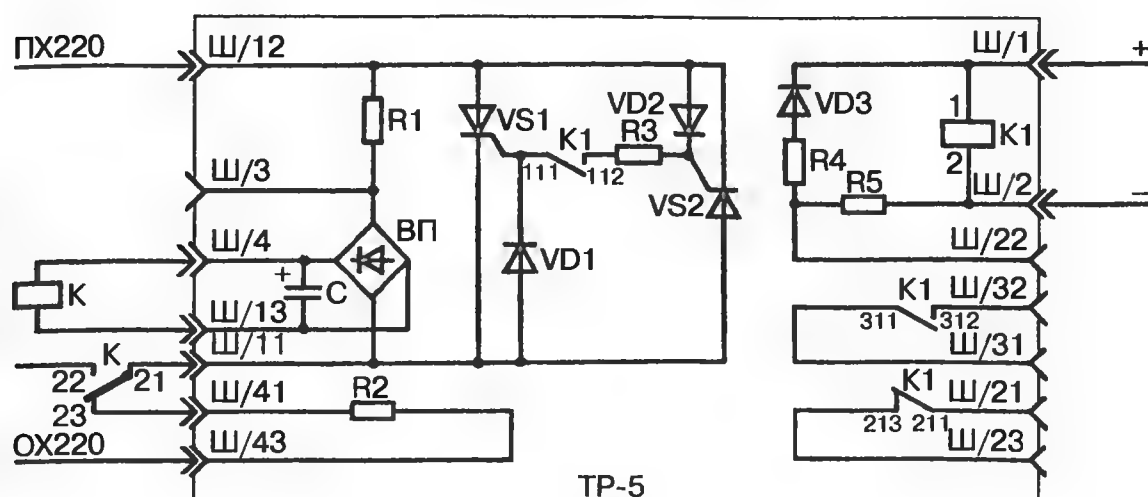


Рис. 168. Электрическая схема реле TP-5

Таблица 223

Наименование и тип элементов, примененных в реле TP-5

Условное обозначение на рис. 168	Наименование элемента	Тип элемента
C	Конденсатор	K50-3Б-100-50
K1	Реле	КДР1
R1	Резистор	МЛТ-2-22 кОм±10%
R2*	Резистор	МЛТ-2-20 кОм±10%
R3	Резистор	МЛТ-0,5-510 Ом±10%
R4	Резистор	МЛТ-1-100 Ом±10%
R5	Резистор	МЛТ-1-430 Ом±10%
ВП	Выпрямитель	КЦ402Д
VS1	Тиристор	ТБ-10-10-II
VD1, VD2	Блок диодов	КД-205Д
VS2	Тиристор	ТБ-10-10-II
VD3	Блок диодов	КД-205Д

* Два резистора соединены параллельно.

Ток в цепи коммутации реле TP-5 при отключении цепи управления, мА не более 10

Реле TP-5 коммутирует мощность 500 ВА (2 А, 250 В), при этом напряжение на нагрузке не должно отличаться от напряжения коммутации более чем на 5 В.

Укорочение импульсов, образуемых с помощью реле ТР-5, при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, номинальном напряжении питания 12,6 В и замкнутых выводах 2—22 должно быть от 10 до 40 мс, а при разомкнутых выводах 2—22 — от 20 до 50 мс. При изменении напряжения питания от 11,4 до 13,8 В в диапазоне температур от -40 до $+55^\circ\text{C}$ и разомкнутых выводах 2—22 укорочение импульсов должно быть не более 70 мс.

Изоляция токоведущих частей реле ТР-5 должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 1000 В частотой 50 Гц без пробоя и явлений разрядного характера.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле ТР-5 должно быть не менее 40 МОм.

Схема расположения выводов на плате реле ТР-5 такая же, как у реле ТР-3В и ТР-2000В.

Реле ТР-5 предназначены для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+55^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха $(65 \pm 15)\%$ при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Габаритные размеры $193 \times 60 \times 176$ мм; масса 1,75 кг.

19. Платы штепсельные съемные к реле типов НР, КР, ДСР, ИРВ

Платы штепсельные съемные предназначены для ускорения замены реле и транзиттеров в эксплуатационных условиях, а также для создания удобств при замене реле. В зависимости от назначения платы имеют следующие номера чертежей: НР1 — 2117.00.00; НР2 — 2119.00.00; КР1 — 24022.00.00; ДСР12 — 24284.00.00; ИРВ-110 — 24283.00.00.

Раздел VII

РЕЛЕ КОДОВЫЕ КДР, РЭМ

1. Общие сведения

Кодовые реле нашли широкое применение в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики, а также в устройствах автоматики и телемеханики других отраслей промышленности.

Эти реле относятся к классу приборов облегченного типа, применяемых в устройствах, обеспечивающих безопасность движения поездов.

В настоящем разделе описаны кодовые реле постоянного тока следующих типов:

- КДР1, КДР2 — быстродействующие нештепсельные реле;
- КДР1-М, КДР3-М, КДР5-М, КДР6-М — медленнодействующие нештепсельные реле;
- КДРШ1 — быстродействующие штепсельные реле;
- КДРШ1-М, КДРШ3-М, КДРШ5-М, КДРШ6-М — медленнодействующие штепсельные реле;
- КДРТ — нештепсельные реле с усиленными контактами, обладают большей разрывной мощностью контактов по сравнению с реле КДР;
- КДР3-МБ и КДРШ3-МБ — кодовые реле с магнитной блокировкой соответственно в нештепсельном и штепсельном исполнениях. Принцип работы таких реле заключается в следующем: после возбуждения реле благодаря большой величине остаточного магнитного потока сердечника якорь остается в притянутом положении без наличия тока в обмотке. Для того чтобы реле отпустило якорь, необходимо воздействие тока обратной полярности определенной величины. Ток обратной полярности подается либо на обмотку II в двухобмоточном реле, либо через резистор на обмотку в однообмоточном реле;
- СР, КСР — предназначены для работы в дешифраторах автоматической локомотивной сигнализации, устанавливаемых на локомотивах;
- УКДР — нештепсельные, в футляре из прозрачного сополимера;
- УКДР5-М — штепсельные, в футляре из прозрачного сополимера;

— УКДР1В-1 — штепсельные, в футляре из прозрачного сополимера.

В данной книге приведены номера паспортов кодовых реле, действующих с 1966 г. по настоящее время. Номера паспортов кодовых реле, действовавших до 1966 г., и их аналогов после 1966 г., были приведены в первом издании книги «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики» 1976 года издания.

РЭМ, РЭМШ являются модернизированным вариантом кодовых реле типов КДР, КДРШ; в них была изменена конструкция узла крепления контактных пружин (колонок) и конструкция пластмассовой шпули, повышена электрическая прочность изоляции. Сопротивление обмоток, номинальные напряжения, механические характеристики, габаритные и установочные размеры реле РЭМ и РЭМШ аналогичны реле КДР и КДРШ.

При описании реле РЭМ и РЭМШ приведены номера паспортов заменяемых реле КДР и КДРШ.

Реле РЭМ и РЭМШ поставлялись Харьковским заводом с середины 70-х годов до 90-х годов включительно. В настоящее время Камышловским заводом производятся только кодовые реле КДР и КДРШ.

Следует обратить внимание читателей на то обстоятельство, что описанные в данной книге двухобмоточные реле типа КДР1 на 1—3 колонки; реле КДР1-М на 1—3 колонки, черт. с 612.40.01 по 612.40.43; КДР2 на 1 колонку, черт. с 612.43.01 по 612.43.22; КДР3-М на 1—3 колонки, черт. с 612.50.01 по 612.50.98 и с 612.51.03 по 612.56.53; реле КДР3-М на 4 колонки, черт. с 612.56.01 по 612.56.16; реле КДР3-М на 5 колонок, черт. с 612.58.01 по 612.58.17; двухобмоточные реле КДРШ1, черт. с 617.12.01 по 617.12.04 и с 617.14.01 по 617.14.03; реле типов КДРШ3-М, КДРШ5-М, КДРШ6-М; РЭМ, РЭМШ, РЭМТ, а также реле КДР3-МБ, КДРШ3-МБ, СР, КСР, УКДР1, УКДР3-М, УКДР5-М, УКДР1В-1 Камышловским электротехническим заводом-филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА» не производились и не производятся. Их описание приведено, так как на железных дорогах эти типы реле эксплуатируются в больших количествах. Ранее они были произведены Харьковским электротехническим заводом «Транссвязь».

Все другие типы реле КДР, КДРШ, кроме вышеупомянутых, производятся Камышловским электротехническим заводом-филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА».

2. Реле кодовые постоянного тока типов КДР и КДРШ

Кодовые реле постоянного тока типов КДР и КДРШ электромагнитной нейтральной системы с угловым перемещением якоря предназначены для осуществления схемных зависимостей в устройствах автоматики, телеуправления и телеконтроля.

Кодовые реле постоянного тока выпускают следующих основных типов:

— КДР1 — быстродействующее реле с неразветвленной Г-образной магнитной цепью. Реле на 1—3 контактные колонки с катушкой на карболитовом каркасе (черт. 618.00.00) и на 5 контактных колонок (черт. 618.35.00) показаны на рис. 169, а и б;

— КДР1-М конструктивно выполнено аналогично реле КДР1, но с катушкой на медном каркасе для получения некоторого замедления на отпускание якоря;

— КДР2 — быстродействующее реле с неразветвленной Г-образной магнитной цепью с катушкой на карболитовом каркасе. Удлиненная изоляционная планка якоря позволяет получить относительно большой коэффициент возврата;

— КДР3-М — медленнодействующее реле с разветвленной П-образной магнитной цепью и катушкой на медном каркасе;

КДР5-М — медленнодействующее реле с усиленной П-образной магнитной цепью, катушкой на медном каркасе и медной втулкой для получения замедления на притяжение и отпускание якоря. Катушка расположена перед медной втулкой возле якоря. Реле КДР5-М на 1—3 контактные колонки (черт. 612.00.00) показано на рис. 170.

— КДР6-М — медленнодействующее реле, выполненное аналогично реле КДР5-М, но с укороченной катушкой и удлиненной медной втулкой, расположенной между якорем и катушкой, для получения большего замедления на притяжение и отпускание якоря.

Кроме того, кодовые реле выпускаются в штепсельном исполнении: КДРШ1, КДРШ1-М, КДРШ3-М, КДРШ5-М и КДРШ6-М. Реле КДРШ применяются там, где быстрая замена одного реле другим имеет существенное значение.

У реле КДР монтажные провода подключаются с помощью горячей пайки непосредственно к контактным пластинам, на концах которых имеются отверстия.

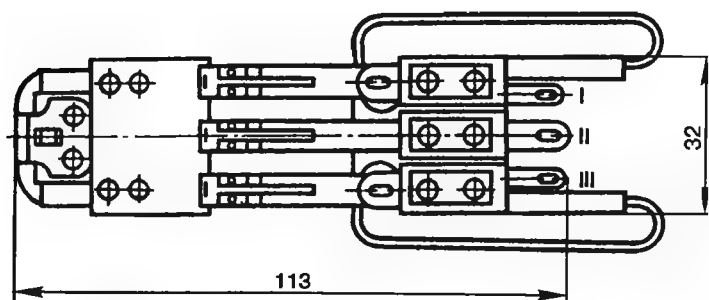
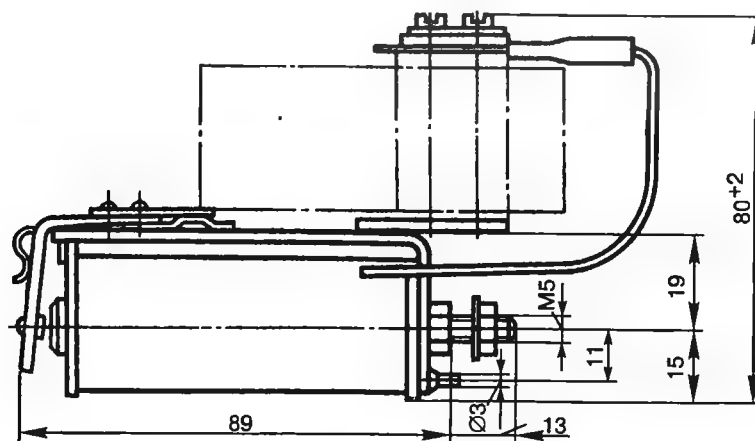
Реле КДРШ1 и КДРШ1-М отличаются от реле КДР1 и КДР1-М, кроме штепсельного соединения, еще и конструкцией магнитной системы (сердечник реле с полюсным наконечником).

Кодовое реле КДРШ1 на 1—3 контактные колонки показано на рис. 171, а. Штепсельная колодка реле КДРШ1 показана на рис. 171, б.

Реле КДРШ5-М отличаются от реле КДР5-М уменьшенным воздушным зазором между притянутым якорем и сердечником для получения увеличенных обратных замедлений (не менее 0,08 мм). Кодовое реле КДРШ5-М на 1—3 контактные колонки показано на рис. 172.

Реле КДР выпускаются на 1, 2, 3, 4 и 5 контактных колонок, а КДРШ — на 2, 3 и 5 контактных колонок.

a



б

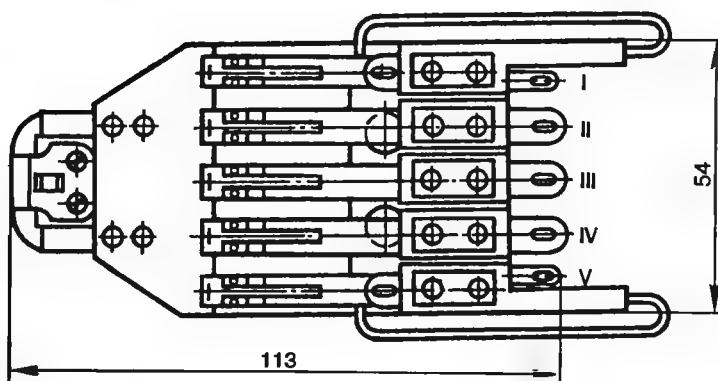
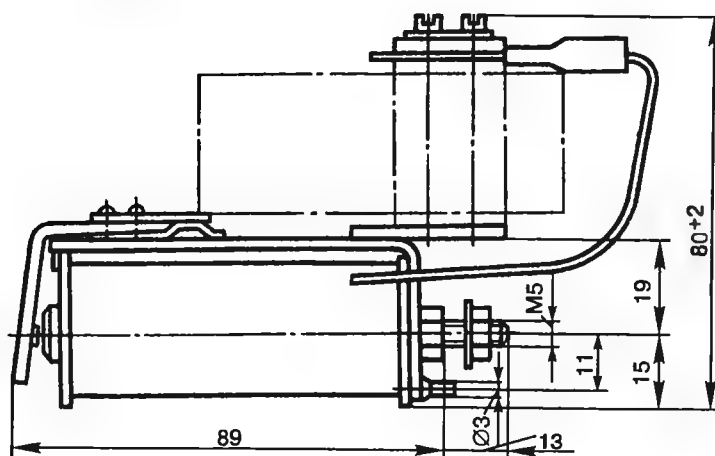


Рис. 169. Кодовое реле типа КДР1

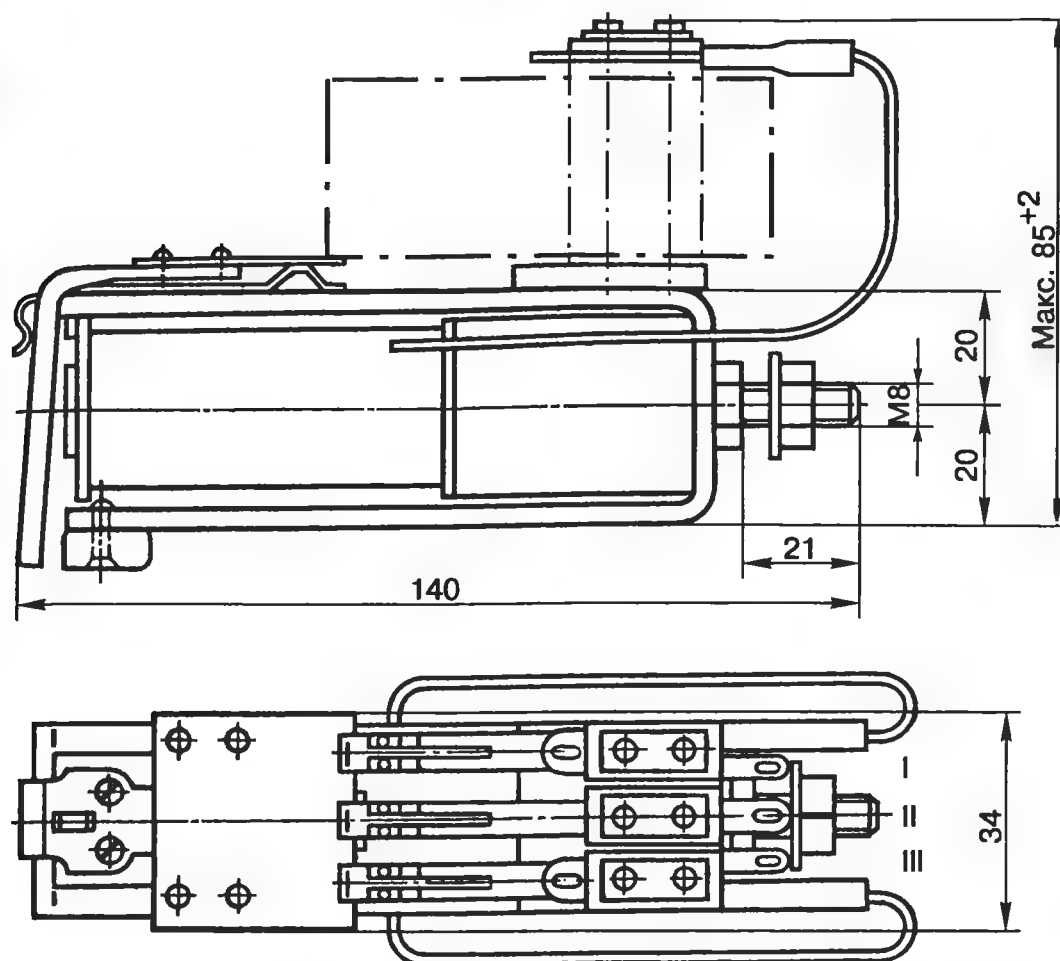


Рис. 170. Кодовое реле типа КДР5-М на 1—3 контактные колонки

Воздушный зазор между притянутым якорем и сердечником достигается для реле типов КДР1, КДР1-М, КДР2, КДРШ1 и КДРШ1-М с помощью антимагнитных штифтов, вклепанных в якорь; для реле типов КДР5-М, КДР6-М, КДРШ5-М и КДРШ6-М — с помощью антимагнитного упора, прикрепленного к нижней полке корпуса, а также путем прогиба якоря; для реле типов КДР3-М и КДРШ3-М — путем прогиба якоря.

Реле типов КДР и КДРШ изготавливаются согласно паспортным данным (табл. 224—229). В них указаны номенклатурные номера, сопротивления катушек, контактный набор, номинальное напряжение, электрические и временные характеристики.

Реле типов КДР1, КДР1-М, КДРШ1 и КДРШ1-М, обозначенные звездочкой, работают в импульсном режиме, когда средняя мощность на данную катушку в течение рабочего импульса и интервала не превышает допустимой мощности на нее в статическом режиме (табл. 230).

Медленнодействующие реле, обозначенные звездочкой, рекомендуется использовать при удвоенном номинальном напряжении в им-

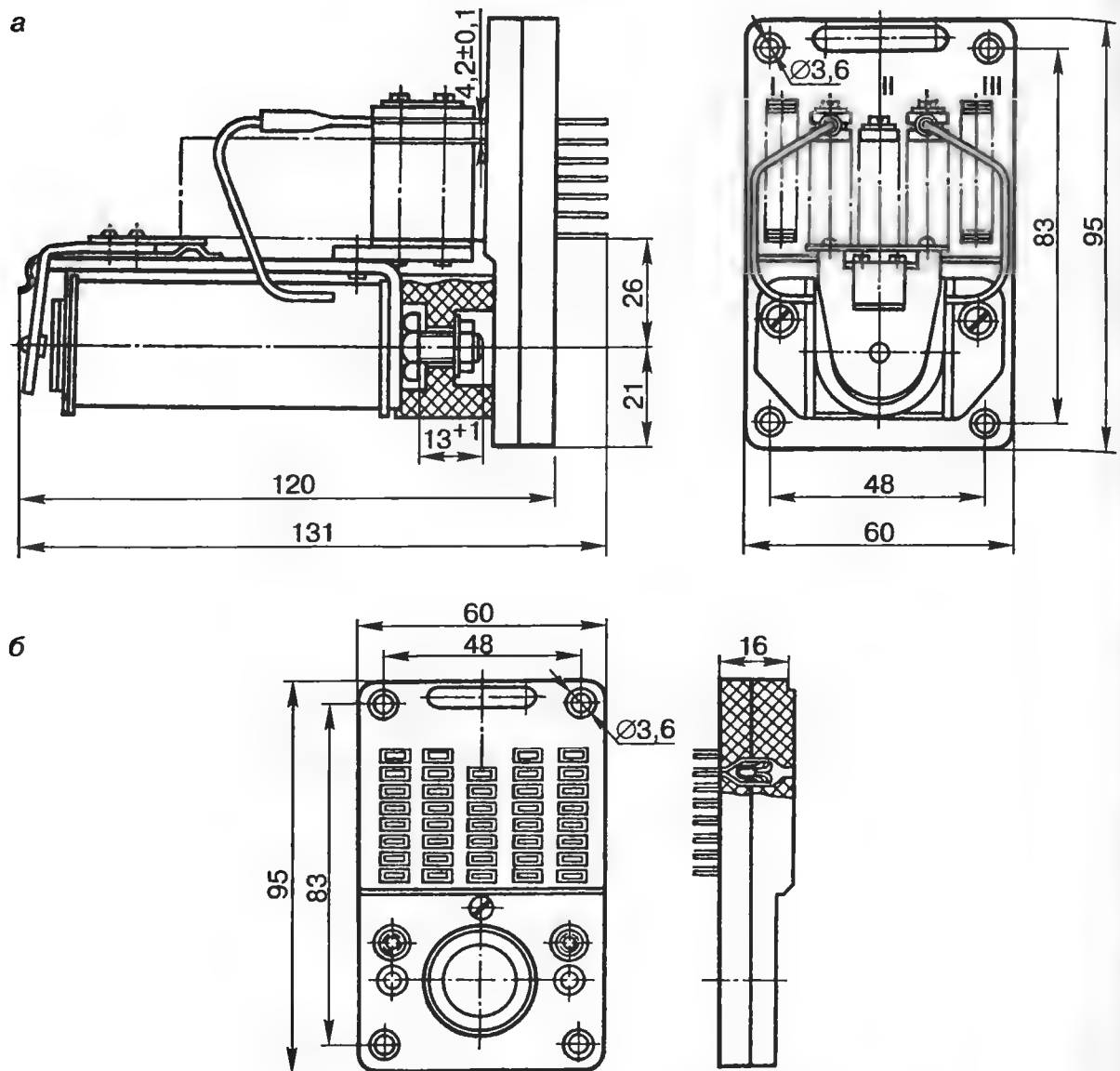


Рис. 171. Кодовое реле типа КДРШ1

пульсном режиме (табл. 230). При этом возможны изменения временных характеристик.

Кодовые реле изготавливают для нормальных условий эксплуатации и для эксплуатации в условиях вибрации. Реле, предназначенные для работы в условиях вибрации, имеют защиту гаек и винтов от саморазвинчивания.

Конструкция обмотки кодовых реле не допускает проворачивания ее на сердечнике, катушка не должна касаться якоря при любом положении реле.

Штепсельная колодка для реле КДРШ заказывается отдельно.

Электрические и временные характеристики кодовых реле КДР и КДРШ при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ должны соответствовать данным, приведенным в табл. 224—230.

В табл. 224—229 указаны электрические и временные характери-

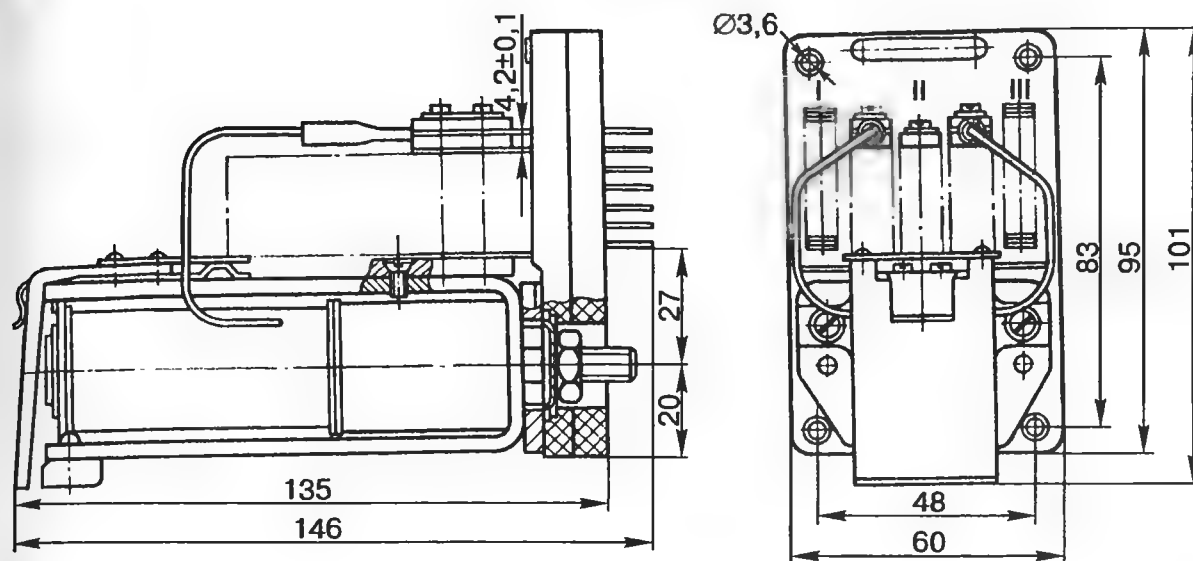


Рис. 172. Кодовое реле типа КДРШ5-М на 1—3 контактные колонки

стики реле при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. В пределах области применения допускается отклонение характеристик реле на $\pm 35\%$ при температуре $+55^\circ\text{C}$ и на $\pm 45\%$ при температуре -40°C от значений, измеренных при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Реле должны надежно работать при изменении напряжения на выводах катушки на $\pm 10\%$ номинального.

После 10 000 000 срабатываний отклонение электрических и временных характеристик реле не должно превышать $\pm 30\%$ первоначальных значений.

Измерение сопротивления обмоток реле производится при температуре $+20^\circ\text{C}$, при этом погрешность измерения не должна быть более 1%. Результаты измерения сопротивления при другом значении окружающей температуры должны быть приведены к температуре $+20^\circ\text{C}$.

Для проверки электрических характеристик реле должны применяться приборы постоянного тока класса не ниже 1,5. Временные характеристики медленнодействующих реле измеряют электронным секундомером, обеспечивающим погрешность измерения $\pm 5\%$.

Напряжение притяжения якоря реле определяют путем постепенного повышения напряжения после предварительного возбуждения реле номинальным напряжением и понижения его до нуля. Значение напряжения, соответствующее моменту притяжения якоря реле до упора, принимается за напряжение притяжения и должно быть не более данных, указанных в табл. 224—229.

Определение напряжения отпускания якоря реле производится путем постепенного понижения напряжения после предварительного возбуждения реле номинальным напряжением. Значение напряжения, соответствующее моменту отпускания якоря до упора, принимается за напряжение отпускания и должно быть не менее данных, указанных в табл. 224—229.

Паспортные данные реле КДР1

Номер пас- порта, дей- ствующего с 1966 г.	Сопро- тивле- ние обмот- ки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номи- наль- ное напря- жение, В	Напряже- ние пол- ного при- тяжения, не более, В	Напря- жение отпус- кания, не ме- нее, В	I	II	III	IV	V
КДР1 на 1—3 колонки, черт. 618.00.00									
618.00.01	0,275	—	1,5 А	0,3 А	17	97	17	—	—
618.00.02	0,75	—	0,56А	0,1А	—	12	—	12	—
618.00.03	31	6	3,8	0,5	17	—	17	—	—
618.00.04*	31	12	5,0	0,7	17	37	17	—	—
618.00.05*	31	12	5,1	0,7	17	07	17	—	—
618.00.06*	31	12	5,8	0,9	137	07	137	—	—
618.00.07*	31	12	5,0	0,8	132	37	132	—	—
618.00.08*	31	12	5,5	0,75	197	—	197	—	—
618.00.09*	48	12	6,0	0,8	17	7	17	—	—
618.00.10	48	12	5,2	0,7	12	35	12	—	—
618.00.11	48	12	6,0	0,8	12	67	12	—	—
618.00.12	48	12	6,3	0,9	17	37	17	—	—
618.00.13	48	12	6,1	0,9	17	02	17	—	—
618.00.14	48	12	7,1	1,2	1332	37	1332	—	—
618.00.15	48	12	5,2	0,9	132	2	132	—	—
618.00.16	48	12	6,7	1,0	132	97	132	—	—
618.00.17	48	12	6,7	1,1	132	337	132	—	—
618.00.18	48	12	7,1	1,1	132	637	132	—	—
618.00.19	48	12	6,8	0,9	135	7	135	—	—
618.00.20	48	12	7,5	1,1	137	07	137	—	—
618.00.21	48	12	8,8	1,0	165	97	165	—	—
618.00.22	48	12	8,0	1,1	197	7	197	—	—
618.00.23	48	12	8,8	1,25	197	97	197	—	—
618.00.24*	48	24	10,5	1,2	1665	65	1665	—	—

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.00.25	65	12	3,7	0,5	12	7	12	—	—
618.00.26	65	12	5,3	0,7	12	7	12	—	—
618.00.27	65	12	5,3	0,65	17	—	17	—	—
618.00.28	65	12	6,7	0,9	12	67	12	—	—
618.00.29	65	12	5,8	0,9	12	07	12	—	—
618.00.30	65	12	7,5	0,9	15	37	15	—	—
618.00.31	65	12	6,7	0,8	17	7	17	—	—
618.00.32	65	12	5,8	0,75	17	4	17	—	—
618.00.33	65	12	8,4	1,1	135	07	135	—	—
618.00.34	65	12	7,0	1,0	132	35	132	—	—
618.00.35	65	12	7,4	1,2	132	97	132	—	—
618.00.36	65	12	6,7	0,8	135	—	135	—	—
618.00.37	65	12	7,4	1,0	135	32	135	—	—
618.00.38	65	12	6,7	0,9	137	—	137	—	—
618.00.39	65	12	7,7	1,2	137	02	137	—	—
618.00.40	65	12	8,5	1,3	137	337	137	—	—
618.00.41	65	12	7,7	1,0	197	—	197	—	—
618.00.42	65	12	7,0	1,0	14	97	14	—	—
618.00.43*	65	24	9,8	1,4	197	97	197	—	—
618.00.44	120	12	7,5	0,9	12	5	12	—	—
618.00.45	120	12	7,5	0,9	12	7	12	—	—
618.00.46	120	12	8,1	0,9	15	2	15	—	—
618.00.47	120	12	7,5	0,9	17	—	17	—	—
618.00.48	120	12	8,1	1,1	17	2	17	—	—
618.00.49	120	12	9,4	1,2	17	7	17	—	—
618.00.50	120	12	8,1	1,1	17	4	17	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 224

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.00.51	120	12	9,4	1,3	137	—	137	—	—
618.00.52	120	12	9,6	1,3	14	97	14	—	—
618.00.53*	120	24	9,8	1,3	17	37	17	—	—
618.00.54*	120	24	11,6	1,75	137	07	137	—	—
618.00.55*	120	24	12,0	1,7	137	67	137	—	—
618.00.56*	120	24	10,6	1,7	137	02	137	—	—
618.00.57*	120	24	10,3	1,7	132	97	132	—	—
618.00.58*	120	24	12,0	1,8	137	035	137	—	—
618.00.59*	120	24	13,0	1,8	137	065	137	—	—
618.00.60*	120	24	10,6	1,4	197	—	197	—	—
618.00.61*	120	24	13,5	2,0	197	97	197	—	—
618.00.62*	120	24	11,5	2,0	1332	07	1332	—	—
618.00.63*	120	24	15,0	2,0	1365	335	1365	—	—
618.00.64	280	12	7,8	0,9	1	7	1	—	—
618.00.65	280	24	11,3	1,4	12	5	12	—	—
618.00.66	280	24	11,3	1,5	12	7	12	—	—
618.00.67	280	24	15,3	2,1	17	07	17	—	—
618.00.68	280	24	14,7	1,8	15	37	15	—	—
618.00.69	280	24	14,3	1,8	17	7	17	—	—
618.00.70	280	24	14,7	2,1	17	37	17	—	—
618.00.71	280	24	16,2	2,1	17	67	17	—	—
618.00.72	280	24	12,3	1,7	17	4	17	—	—
618.00.73	280	24	11,3	1,7	132	—	132	—	—
618.00.74	280	24	14,3	2,1	132	7	132	—	—
618.00.75	280	24	14,3	2,2	132	32	132	—	—
618.00.76	280	24	14,7	2,3	132	37	132	—	—

Продолжение табл. 224

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.00.77	280	24	15,7	2,5	132	97	132	—	—
618.00.78	280	24	17,6	2,6	137	07	137	—	—
618.00.79	280	24	16,2	2,5	132	035	132	—	—
618.00.80	280	24	14,3	1,7	135	—	135	—	—
618.00.81	280	24	18,0	2,3	135	67	135	—	—
618.00.82	280	24	17,6	2,3	135	07	135	—	—
618.00.83	280	24	14,3	2,0	137	—	137	—	—
618.00.84	280	24	16,2	2,3	137	7	137	—	—
618.00.85	280	24	17,5	2,7	137	332	137	—	—
618.00.86	280	24	19,6	2,7	167	332	167	—	—
618.00.87	280	24	18,7	2,5	167	02	167	—	—
618.00.88	280	24	16,2	2,0	197	—	197	—	—
618.00.89	280	24	18,0	2,5	197	7	197	—	—
618.00.90	280	24	17,6	2,5	197	4	197	—	—
618.00.91	280	24	18,7	2,7	197	02	197	—	—
618.00.92	280	24	14,5	2,0	14	97	14	—	—
618.00.93	280	24	17,5	2,9	1332	07	1332	—	—
618.00.94	280	24	17,5	2,8	1332	05	1332	—	—
618.00.95	280	24	18,0	2,7	1332	97	1335	—	—
618.00.96	280	24	19,6	3,0	1335	032	1335	—	—
618.00.97*	280	48	20,6	3,0	197	337	197	—	—
618.00.98*	280	48	22,7	3,0	197	665	197	—	—
618.00.99*	280	48	20,6	3,0	197	035	197	—	—
618.01.00*	280	48	22,0	2,5	165	365	165	—	—
618.01.01*	280	48	22,0	3,0	197	365	197	—	—
618.01.02*	280	48	20,6	2,9	197	97	197	—	—

Продолжение табл. 224

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.01.03*	280	48	20,6	2,9	1335	67	1335	—	—
618.01.04	435	24	10,0	1,3	12	—	12	—	—
618.01.05	435	24	14,0	1,7	17	—	17	—	—
618.01.06	435	24	18,0	2,3	17	7	17	—	—
618.01.07	435	24	14,0	2,0	12	7	12	—	—
618.01.08	435	24	15,4	2,2	12	35	12	—	—
618.01.09	435	24	15,4	2,4	12	37	12	—	—
618.01.10	435	24	18,6	2,5	17	35	17	—	—
618.01.11	435	24	18,0	2,0	15	7	15	—	—
618.01.12	435	24	15,6	2,1	17	4	17	—	—
618.01.13	435	24	18,0	2,5	137	—	137	—	—
618.01.14	435	24	18,5	2,5	14	97	14	—	—
618.01.15*	435	48	22,8	3,0	135	67	135	—	—
618.01.16*	435	48	20,0	3,2	132	97	132	—	—
618.01.17*	435	48	22,0	3,3	137	37	137	—	—
618.01.18*	435	48	24,6	3,4	137	365	137	—	—
618.01.19*	435	48	22,3	3,2	137	05	137	—	—
618.01.20*	435	48	20,4	2,8	197	—	197	—	—
618.01.21*	435	48	26,0	3,6	197	97	197	—	—
618.01.22	650	24	11,0	1,0	1	2	1	—	—
618.01.23	650	24	12,7	1,4	1	7	1	—	—
618.01.24	650	24	12,7	1,7	12	—	12	—	—
618.01.25	650	24	18,4	2,8	12	02	12	—	—
618.01.26	650	24	19,6	3,0	12	37	12	—	—
618.01.27	650	24	18,4	2,1	17	—	17	—	—
618.01.28	650	24	19,6	2,7	17	2	17	—	—

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.01.29	650	48	23,0	3,0	17	7	17	—	—
618.01.30	650	48	23,0	3,0	12	67	12	—	—
618.01.31	650	48	23,0	3,2	17	32	17	—	—
618.01.32	650	48	28,2	4,2	137	37	137	—	—
618.01.33	650	48	26,3	3,2	167	—	167	—	—
618.01.34	650	48	25,4	4,1	132	97	132	—	—
618.01.35	650	48	28,2	3,6	135	35	135	—	—
618.01.36	650	48	28,2	3,5	167	2	167	—	—
618.01.37	650	48	26,3	3,5	197	—	197	—	—
618.01.38	650	48	33,5	4,7	197	97	197	—	—
618.01.39*	1100	110	45,7	5,8	167	365	167	—	—
618.01.40	2000	48	28,0	4,0	12	2	12	—	—
618.01.41	2000	48	35,0	5,0	12	35	12	—	—
618.01.42*	2000	110	40,6	5,2	17	7	17	—	—
618.01.43*	2000	110	45,0	7,2	132	97	132	—	—
618.01.44*	2000	110	49,0	7,3	137	37	137	—	—
618.01.45*	2000	110	55,7	7,8	137	365	137	—	—
618.01.46*	2000	110	51,5	7,7	137	97	137	—	—
618.01.47*	2000	110	58,8	7,2	167	65	167	—	—
618.01.48*	2000	110	46,2	6,2	197	—	197	—	—
618.01.49*	2000	110	58,8	8,3	197	97	197	—	—
618.01.50*	2000	110	41,7	5,7	14	97	14	—	—
618.01.51	4000	110	46,0	5,5	17	—	17	—	—
618.01.52	4000	110	58,0	7,2	17	7	17	—	—
618.01.53	4000	110	52,0	6,8	17	4	17	—	—
618.01.54	4000	110	64,0	10,3	132	97	132	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 224

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.01.55	4000	110	71,0	9,6	135	37	135	—	—
618.01.56	4000	110	75,5	9,6	135	67	135	—	—
618.01.57	4000	110	58,0	7,8	137	—	137	—	—
618.01.58	4000	110	75,5	11,0	137	97	137	—	—
618.01.59	4000	110	65,8	9,0	197	—	197	—	—
618.01.60	4000	110	84,0	12,0	197	97	197	—	—
618.01.61	4000	110	88,0	12,5	197	637	197	—	—
618.01.62	4000	110	57,5	8,3	14	97	14	—	—
618.01.63	9000	110	94,5	13,2	17	37	17	—	—
618.01.64	9000	110	79,3	10,8	17	4	17	—	—
618.01.65*	9000	220	91,2	11,7	17	7	17	—	—
618.01.66*	9000	220	91,2	11,0	135	—	135	—	—
618.01.67*	9000	220	93,8	13,0	14	97	14	—	—
618.01.68*	9000	220	116,0	17,3	137	97	137	—	—
618.01.69*	9000	220	116,0	17,6	137	335	137	—	—
618.01.70*	9000	220	111,8	15,5	137	37	137	—	—
618.01.71*	9000	220	125,4	17,3	137	365	137	—	—
618.01.72*	9000	220	104,0	13,2	197	—	197	—	—
618.01.73*	9000	220	132,3	18,6	197	97	197	—	—
618.01.74*	9000	220	126,0	18,0	1335	05	1335	—	—
618.01.75*	9000	220	163,8	20,0	1665	365	1665	—	—
618.01.76	14000	220	113,7	14,6	17	7	17	—	—
618.01.77	14000	220	98,7	13,5	17	4	17	—	—
618.01.78	14000	220	139,0	20,5	137	37	137	—	—
618.01.79	14000	220	117,6	18,0	132	35	132	—	—
618.01.80	14000	220	124,8	20,0	132	97	132	—	—

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.01.81	14000	220	139,0	18,0	135	35	135	—	—
618.01.82	14000	220	156,0	21,8	137	365	137	—	—
618.01.83	14000	220	164,6	21,8	137	665	137	—	—
618.01.84	14000	220	164,6	23,0	197	97	197	—	—
618.01.85	14000	220	129,3	17,7	197	—	197	—	—
618.01.86	14000	220	113,6	16,0	14	97	14	—	—
618.01.87	14000	220	126,4	18,0	107	4	107	—	—
618.01.88	9	6,0	1,35	0,2	12	—	15	—	—
КДР1 на 4 колонки, черт. 618.30.00									
618.30.01*	31	12	7,5	1,2	137	337	337	137	—
618.30.02*	31	12	8,4	1,2	197	97	97	197	—
618.30.03*	31	12	9,6	1,2	197	665	665	197	—
618.30.04	48	12	7,5	1,4	132	332	332	132	—
618.30.05	48	12	9,6	1,6	137	337	337	137	—
618.30.06*	48	24	10,5	1,6	137	637	637	137	—
618.30.07*	48	24	10,5	1,5	197	97	97	197	—
618.30.08*	65	24	10,6	1,75	137	337	337	137	—
618.30.09*	65	24	11,6	1,7	197	97	97	197	—
618.30.10*	120	24	12,6	1,8	14	97	97	14	—
618.30.11*	120	24	13,5	2,3	137	37	37	137	—
618.30.12*	120	24	15,0	2,8	137	337	337	137	—
618.30.13*	120	24	16,2	2,3	197	97	97	197	—
618.30.14	280	24	18,0	3,0	132	37	37	132	—
618.30.15*	280	48	22,6	3,7	137	337	337	137	—
618.30.16*	280	48	20,5	3,5	137	332	332	137	—
618.30.17*	280	48	23,8	3,5	197	07	07	197	—

Раздел VII

Продолжение табл. 224

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.30.18*	280	48	24,6	3,6	197	97	97	197	—
618.30.19*	280	48	28,5	3,7	197	665	665	197	—
618.30.20*	280	48	20,0	3,7	1332	332	332	1332	—
618.30.21*	435	40	30,8	4,5	197	97	97	197	—
618.30.22*	435	48	30,8	5,0	197	337	337	197	—
618.30.23	650	48	40,0	5,7	167	335	335	167	—
618.30.24	650	58	36,6	6,0	137	337	337	137	—
618.30.25*	2000	110	58,8	9,0	137	37	37	137	—
618.30.26*	2000	110	70,0	9,0	167	67	67	167	—
618.30.27	4000	110	78,0	11,0	14	97	97	14	—
618.30.28	4000	110	84,0	13,0	137	37	37	137	—
618.30.29*	4000	220	92,0	15,0	137	337	337	137	—
618.30.30*	4000	220	116,0	15,0	197	665	665	197	—
618.30.31*	4000	220	100,0	14,7	197	97	97	197	—
618.30.32*	9000	220	132,3	20,5	137	37	37	137	—
618.30.33*	9000	220	157,5	20,5	167	67	67	167	—
618.30.34	14000	220	153,3	21,8	14	97	97	14	—
618.30.35	14000	220	196,0	25,2	132	665	665	132	—
618.30.36	14000	220	180,3	29,4	137	337	337	137	—
618.30.37	14000	220	196,0	28,8	197	97	97	197	—
КДР1 на 5 колонок, черт. 618.35.00									
618.35.01	0,275	—	1,96A	0,3A	132	4	97	4	132
618.35.02*	31	12	9,0	1,4	107	332	665	332	107
618.35.03*	31	12	9,8	1,4	107	665	332	665	107
618.35.04*	31	12	9,5	1,4	197	97	97	97	197
618.35.05*	48	24	12,6	1,8	107	665	332	665	107

Продолжение табл. 224

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.35.06*	48	24	12,0	1,9	137	637	67	637	137
618.35.07*	48	24	12,0	2,0	197	97	97	97	197
618.35.08*	48	24	13,4	2,0	197	665	97	665	197
618.35.09*	65	24	14,0	2,0	107	665	332	665	107
618.35.10*	65	24	13,1	2,1	197	97	97	197	197
618.35.11*	65	24	10,2	1,8	1332	37	4	37	1332
618.35.12*	65	24	11,6	1,8	1335	37	7	37	1335
618.35.13*	120	24	19,5	3,0	107	665	332	665	107
618.35.14*	120	24	14,0	2,6	132	332	332	332	132
618.35.15*	120	24	19,0	3,0	197	97	97	97	197
618.35.16*	280	48	30,0	4,7	107	665	332	665	107
618.35.17*	280	48	21,7	3,6	132	37	07	37	132
618.35.18*	280	48	22,5	3,2	137	35	7	35	137
618.35.19*	280	48	27,8	4,0	165	337	07	337	165
618.35.20*	280	48	28,0	4,7	197	97	97	97	197
618.35.21*	435	48	37,2	5,4	107	665	332	665	107
618.35.22*	435	48	36,0	5,5	197	97	97	97	197
618.35.23*	650	110	47,6	7,0	107	665	332	665	107
618.35.24*	650	110	46,0	7,0	197	97	97	97	197
618.35.25*	2000	110	84,0	12,3	107	665	332	665	107
618.35.26*	2000	110	72,8	13,0	1332	332	365	332	1332
618.35.27*	2000	110	81,0	12,5	197	97	97	97	197
618.35.28*	4000	220	96,0	13,2	135	35	35	35	135
618.35.29*	4000	220	110,0	18,0	107	332	665	332	107
618.35.30*	4000	220	117,6	18,0	107	665	332	665	107
618.35.31*	4000	220	95,0	18,6	1332	332	332	332	1332

Продолжение табл. 22

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III	IV	V
618.35.32*	4000	220	125,0	18,6	1332	665	97	665	1332
618.35.33*	4000	220	112,0	16,2	167	335	37	335	167
618.35.34*	4000	220	119,0	18,0	197	365	332	365	197
618.35.35*	4000	220	116,0	18,0	197	97	97	97	197
618.35.36*	9000	220	173,0	27,0	107	665	332	665	107
618.35.37*	9000	220	171,0	27,0	107	332	665	332	107
618.35.38*	9000	220	195,0	28,5	197	365	365	365	197
618.35.39	14000	220	188,0	26,0	135	35	35	35	135
618.35.40	14000	220	187,0	32,0	135	332	332	332	135
Y612.35.60	200	24	17,2	5,7	197	337	637	337	197
Y612.35.65	200	24	17,0	5,4	197	337	032	337	197
Y612.35.66	200	24	17,2	5,7	137	337	337	337	137
Y612.35.72	200	24	15,0	5,4	197	332	032	332	197

Таблица 225

Паспортные данные двухобмоточных реле типа КДР1 на 1—3 колонки по черт. 612.82.00

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря		
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III
612.82.01	35/180	20	4,7/25,2	0,8/3,8	112	4	112
612.82.02	35/180	20	6,8/36,4	1,0/5,0	117	32	117
612.82.03	35/180	24	6,8/36,4	1,0/5,0	117	02	117
612.82.04	35/180	24	7,7/41,5	1,2/6,4	1137	02	1137

Продолжение табл. 225

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Электрические данные			Контактная группа (колонка) со стороны якоря		
		Номинальное напряжение, В	Напряжение полного притяжения, не более, В	Напряжение отпущения, не менее, В	I	II	III
612.82.05	35/180	20	7,5/40,3	1,1/6,0	1135	32	1135
612.82.06	50/90	20	6,0/15,75	0,85/2,1	117	2	117
612.82.07	50/90	20	8,1/18,2	1,0/3,0	1132	5	1132
612.82.08	50/90	20	8,8/22,4	1,3/3,3	1132	365	1132
612.82.09	50/160	20	8,1/31,2	1,0/4,6	117	32	117
612.82.12	50/160	20	8,4/37,0	1,1/5,0	1135	32	1135
612.82.19	420/1750	24	23,8/32,6	3,4/4,8	112	2	112
612.82.20	420/560	24	12,6/16,8	1,2/1,5	11	2	11
612.82.21	420/560	24	14,0/19,0	2,0/2,6	112	—	112
612.82.24	0,052/514	—	3,5 А/28,0 В	0,5 А/4,0 В	112	2	112
612.82.29	350/350	24	19,6/19,6	2,4/2,4	117	—	117
612.82.31	5350/11000	110	82,0/194,0	12,0/27,2	1132	5	1132
612.82.32	31/40	24	7,0/9,2	1,1/1,4	1137	32	1137
612.82.33	50/60	12	7,0/8,5	0,6/1,0	117	—	117

Таблица 226

Паспортные данные медленнодействующих и быстродействующих реле

Номер пас- порта	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
КДР1-М на 1—3 колонки, черт. 612.10.00											
612.10.00 -01	650	50	32,9	5			1335	337	197	—	—
612.10.00 -02	650	50	28,0	6			107	337	197	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.10.00-03	650	50	26,0	7			102	335	197	—	—
612.10.00-04	650	50	8,2	1,8			1	5	1	—	—
612.10.00-05	280	50	24,0	5			107	662	197	—	—
612.10.00-06	650	50	28,0	6			107	2	197	—	—
612.10.00-07	650	50	28,0	6			1332	337	197	—	—
612.10.00-08	650	50	11,0	1,5			1	7	1	—	—
КДР1-М на 1—3 колонки, черт. 612.40.00											
612.40.01	31	6	3,8	0,5	—	—	17	—	17	—	—
612.40.03	65	12	7,4	1,2	—	—	132	97	132	—	—
612.40.04	65	12	6,7	0,9	—	—	137	—	137	—	—
612.40.05	65	12	6,7	0,8	—	—	17	7	17	—	—
612.40.06	120	12	7,5	0,9	—	—	12	7	12	—	—
612.40.07	120	12	9,4	1,2	—	—	17	7	17	—	—
612.40.08*	120	24	10,3	1,6	—	—	132	67	132	—	—
612.40.09*	120	24	13,0	1,7	—	—	162	332	165	—	—
612.40.13	280	24	10,0	1,4	—	—	12	4	12	—	—
612.40.14	280	24	14,3	1,8	—	—	12	67	12	—	—
612.40.15	280	24	11,3	1,1	—	—	15	—	15	—	—
612.40.18	280	24	14,7	1,7	—	—	15	35	15	—	—
612.40.19	280	24	11,3	1,3	—	—	17	—	17	—	—
612.40.21	280	24	14,7	2,0	—	—	17	35	17	—	—
612.40.23	280	24	14,3	1,7	—	—	135	—	135	—	—
612.40.24	280	24	16,2	2,1	—	—	135	2	135	—	—

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.40.26	280	24	14,3	2,0	—	—	137	—	137	—	—
612.40.27	280	24	18,0	2,5	—	—	137	65	137	—	—
612.40.29	280	24	16,8	3,0	—	—	1332	37	1332	—	—
612.40.43	280	24	16,2	2,3	—	—	137	7	137	—	—
612.40.32	435	24	10,0	1,3	—	—	12	—	12	—	—
612.40.33	650	24	11,0	1,2	—	—	1	2	1	—	—
612.40.34*	2000	110	50,0	6,3	—	—	167	2	167	—	—
612.40.40*	2000	110	41,7	5,7	—	—	14	97	14	—	—
612.40.41	4000	110	58,0	7,8	—	—	137	—	137	—	—
612.40.35*	9000	220	104,0	13,2	—	—	197	—	197	—	—
612.40.36*	9000	220	112,0	12,2	—	—	167	2	167	—	—
612.40.42*	9000	220	133,0	16,0	—	—	167	65	167	—	—
612.40.37	14000	220	129,3	17,7	—	—	197	—	197	—	—
612.40.38	14000	220	140,0	18,0	—	—	167	2	167	—	—
КДР1-М на 1—3 колонки, черт. У612.00.00											
У612.05.14	280	24	13,8	3,5			132	065	132	—	—
У612.05.21	200	24	11,5	3,5			1337	07	1337	—	—
КДР1-М на 1—3 колонки, черт. 612.10.00											
У612.40.61	435	24	13,2	3,9			132	32	132	—	—
У612.40.62	3,8	1,7 В или 0,45 А	0,45 А	0,11 А			1335	65	1335	—	—
У612.40.44	435	24	16,9	4,7			137	37	137	—	—
У612.40.46	3,8	1,7 В или 0,45 А	0,44 А	0,1 А			1335	365	1335	—	—
У612.40.47	280	24	15,7	4,5			1332	07	1332	—	—
У612.40.48	280	24	15,0	3,9			107	337	107	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 226

Номер пас- порта	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
КДР2 на 1 колонку, черт. 612.43.00											
612.43.01	65	12	3,6	0,4	—	—	1	7	1	—	—
612.43.25	120	12	5,2	0,6	—	—	1	7	1	—	—
612.43.04	120	12	7,4	0,7	—	—	1	65	1	—	—
612.43.05	280	12	7,8	0,9	—	—	1	7	1	—	—
612.43.07	435	24	9,8	1,1	—	—	1	7	1	—	—
612.43.09	435	24	14,2	1,4	—	—	1	65	1	—	—
612.43.10	650	24	12,7	1,4	—	—	1	7	1	—	—
612.43.12	2000	48	22,4	2,4	—	—	1	7	1	—	—
612.43.19	4000	48	32,0	3,5	—	—	1	7	1	—	—
612.43.26	9000	110	50,0	12,5	—	—	1	7	1	—	—
612.43.22	14000	220	78,4	9,2	—	—	1	37	1	—	—
КДР3-М на 1—3 колонки, черт. 612.50.00											
612.50.01	31	6	4,0	0,17	—	140	132	35	132	—	—
612.50.02	31	6	4,6	0,17	—	140	135	35	135	—	—
612.50.04	48	12	5,0	0,18	—	150	135	2	135	—	—
612.50.05	48	12	6,0	0,29	—	120	137	337	137	—	—
612.50.06	48	12	7,0	0,26	—	130	165	97	165	—	—
612.50.07	48	12	6,0	0,3	—	110	1332	97	1332	—	—
612.50.08	65	12	3,2	0,05	—	250	12	—	12	—	—
612.50.10	65	12	4,3	0,09	—	200	17	—	17	—	—
612.50.11	65	12	5,1	0,15	—	170	17	7	17	—	—
612.50.13	65	12	6,0	0,2	—	140	132	65	132	—	—
612.50.14	65	12	5,1	0,18	—	150	137	—	137	—	—
612.50.16	65	12	7,7	0,3	—	115	197	97	197	—	—
612.50.17	120	12	6,0	0,15	—	200	17	—	17	—	—
612.50.19	120	12	6,0	0,17	—	190	12	7	12	—	—
612.50.20	120	12	8,6	0,3	—	140	137	5	137	—	—
612.50.23	120	12	7,5	0,25	—	150	14	97	14	—	—

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.51.56	120	12	7,0	0,17	—	190	15	7	15	—	—
612.51.57	120	12	9,1	0,4	—	130	197	4	197	—	—
612.50.27	280	24	9,0	0,2	—	200	12	5	12	—	—
612.50.30	280	24	10,0	0,35	—	165	12	07	12	—	—
612.50.35	280	24	10,0	0,2	—	200	15	2	15	—	—
612.50.36	280	24	10,8	0,2	—	200	15	5	15	—	—
612.50.38	280	24	9,0	0,2	—	200	17	—	17	—	—
612.50.42	280	24	10,8	0,3	—	170	17	7	17	—	—
612.50.45	280	24	11,5	0,4	—	140	132	35	132	—	—
612.50.50	280	24	14,0	0,4	—	140	135	65	135	—	—
612.50.51	280	24	10,8	0,35	—	155	137	—	137	—	—
612.50.53	280	24	12,8	0,25	—	175	165	—	165	—	—
612.50.55	280	24	16,0	0,45	—	140	165	65	165	—	—
612.50.57	280	24	12,9	0,4	—	140	197	—	197	—	—
612.50.59	280	24	16,0	0,65	—	115	197	97	197	—	—
612.51.59	280	24	10,0	0,3	—	170	12	37	12	—	—
612.51.60	280	24	12,8	0,4	—	140	135	32	135	—	—
612.51.62	280	24	10,6	0,35	—	150	132	7	132	—	—
612.51.63	280	24	14,0	0,45	—	130	137	35	137	—	—
612.50.63	435	24	11,4	0,3	—	190	12	7	12	—	—
612.50.66	435	24	13,9	0,3	—	190	15	7	15	—	—
612.50.67	435	24	11,5	0,25	—	200	17	—	17	—	—
612.50.69	435	24	13,5	0,4	—	170	17	7	17	—	—
612.50.71	435	24	13,9	0,5	—	150	137	—	137	—	—
612.51.65	435	24	18,6	0,85	—	120	137	637	137	—	—
612.50.76	650	24	16,0	0,4	—	175	17	2	17	—	—
612.50.77	650	24	17,5	0,5	—	170	17	7	17	—	—
612.51.66	650	24	14,0	0,35	—	200	17	—	17	—	—
612.50.81	650	48	20,7	0,9	—	130	132	97	132	—	—

Продолжение табл. 226

Номер пас- порта	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
612.50.82	650	48	26,3	0,9	—	130	165	97	165	—	—
612.50.83	650	48	22,0	0,7	—	140	167	2	167	—	—
612.50.84	650	48	26,3	1,1	—	115	197	97	197	—	—
612.50.85	2000	48	25,2	0,6	—	200	17	—	17	—	—
612.50.87	2000	48	25,2	0,7	—	190	12	7	12	—	—
612.50.89	2000	48	36,4	1,7	—	130	132	97	132	—	—
612.50.92	2000	48	36,4	1,4	—	140	137	5	137	—	—
612.50.95	2000	48	30,8	1,1	—	150	137	—	137	—	—
612.50.91*	2000	110	39,2	1,4	—	140	135	35	135	—	—
612.50.96*	2000	110	46,2	2,0	—	115	197	97	197	—	—
612.50.98	4000	110	43,4	1,0	—	190	15	7	15	—	—
612.51.03	4000	110	40,0	1,2	—	175	17	4	17	—	—
612.51.04	4000	110	44,0	1,3	—	170	17	7	17	—	—
612.51.05	4000	110	44,0	1,2	—	175	135	—	135	—	—
612.51.09	4000	110	56,0	3,0	—	125	137	37	137	—	—
612.51.11	4000	110	52,0	1,9	—	140	197	—	197	—	—
612.51.12	4000	110	66,0	2,9	—	115	197	97	197	—	—
612.51.16	9000	110	56,7	1,7	—	190	12	7	12	—	—
612.51.17	9000	110	56,7	1,3	—	200	17	—	17	—	—
612.51.18	9000	110	70,0	2,0	—	170	17	7	17	—	—
612.51.19	9000	110	63,0	1,9	—	175	17	4	17	—	—
612.51.22	9000	110	72,5	3,1	—	140	132	35	132	—	—
612.51.24	9000	110	78,4	3,1	—	140	135	32	135	—	—
612.51.28	9000	110	88,0	3,8	—	130	137	35	137	—	—
612.51.30	9000	110	78,4	3,0	—	140	197	—	197	—	—
612.51.32*	9000	220	105,0	4,5	—	115	197	97	197	—	—
612.51.35	14000	220	51,0	1,0	—	260	12	—	12	—	—
613.51.39	14000	220	81,0	2,5	—	170	17	7	17	—	—
612.51.40	14000	220	78,4	2,4	—	175	17	4	17	—	—
612.51.41	14000	220	88,0	4,0	—	140	132	35	132	—	—

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.51.47	14000	220	81,0	3,0	—	150	137	—	137	—	—
612.51.49	14000	220	113,0	5,0	—	120	137	97	137	—	—
612.51.52	14000	220	129,0	5,5	—	115	197	97	197	—	—
612.51.53	14000	220	88,0	3,4	—	150	14	97	14	—	—
КДРЗ-М на 4 колонки, черт. 612.56.00											
612.56.01*	31	12	6,0	0,25	—	110	137	65	65	137	—
612.56.02*	31	12	6,0	0,3	—	90	137	337	337	137	—
612.56.03	48	12	8,0	0,3	—	105	167	67	67	167	—
612.56.04	48	12	6,4	0,25	—	120	14	97	97	14	—
612.56.15	48	12	7,0	0,3	—	110	17	97	97	17	—
612.56.06	280	24	19,0	0,8	—	100	167	97	97	167	—
612.56.07	280	24	17,8	0,8	—	100	137	97	97	137	—
612.56.08*	650	48	31,0	1,3	—	90	197	97	97	197	—
612.56.16*	650	48	28,5	1,3	—	90	137	337	337	137	—
612.56.09*	2000	110	50,4	2,4	—	90	137	337	337	137	—
612.56.10	4000	110	80,0	3,4	—	90	197	97	97	197	—
612.56.11*	9000	220	122,0	5,4	—	90	197	97	97	197	—
612.56.12*	9000	220	95,0	4,0	—	120	14	97	97	14	—
612.56.13	14000	220	151,0	6,0	—	90	197	97	97	197	—
612.56.14	14000	220	139,0	5,0	—	120	135	35	35	135	—
КДРЗ-М на 5 колонок, черт. 612.58.00											
612.58.01*	31	12	7,7	0,35	—	80	107	665	332	665	107
612.58.04	48	12	8,5	0,5	—	75	1332	337	335	337	1332
612.58.02*	48	24	10,5	0,45	—	80	167	637	637	637	167
612.58.03*	48	24	9,6	0,45	—	80	197	365	332	365	197
612.58.07*	65	24	10,5	0,8	—	80	197	97	97	97	197
612.58.08	280	24	18,0	0,8	—	100	135	35	35	35	135
612.58.10	280	24	19,0	1,0	—	80	107	332	665	332	107
612.58.09*	280	48	19,6	1,0	—	85	137	97	332	97	137
612.58.11	650	48	29,0	1,3	—	100	135	35	35	35	135

Раздел VII

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.58.13*	4000	220	100,0	4,0	—	80	137	665	637	665	137
612.58.14*	4000	220	98,0	4,2	—	80	137	637	667	637	137
612.58.15*	9000	220	157,0	6,7	—	80	1365	365	97	365	1365
612.58.17	14000	220	176,0	8,0	—	80	197	97	97	97	197
КДР5-М на 1—3 колонки, черт. 612.60.00											
612.60.01	8	6	1,5	0,18	—	450	132	—	132	—	—
612.60.02	38	12	4,6	0,5	—	450	12	67	12	—	—
612.60.03	65	12	3,8	0,3	—	400	12	—	12	—	—
612.60.04	65	12	4,2	0,3	—	400	15	—	12	—	—
612.60.05	65	12	5,9	0,6	—	400	12	67	12	—	—
612.60.06	65	12	4,7	0,4	—	500	17	—	17	—	—
612.60.07	65	12	5,3	0,5	—	400	17	2	17	—	—
612.60.08	65	12	5,9	0,6	—	400	17	7	17	—	—
612.60.09	65	12	6,9	0,9	—	300	132	97	132	—	—
612.60.10	65	12	6,8	0,8	—	350	137	7	137	—	—
612.60.11	65	12	6,8	0,5	—	450	165	—	165	—	—
612.60.12	65	12	8,1	0,9	—	400	165	332	165	—	—
612.60.13	125	12	6,7	0,6	—	450	12	5	12	—	—
612.60.14	125	12	6,7	0,7	—	400	12	7	12	—	—
612.60.15	125	12	6,7	0,6	—	450	17	—	17	—	—
612.60.16	125	24	8,5	0,9	—	350	17	7	17	—	—
612.60.17	125	24	8,5	0,9	—	400	137	—	137	—	—
612.60.18	125	24	9,8	1,1	—	400	197	—	197	—	—
612.60.19	210	24	9,0	1,0	—	400	12	7	12	—	—
612.60.20	210	24	9,0	0,8	—	500	17	—	17	—	—
612.60.21	210	24	11,3	1,2	—	400	17	7	17	—	—
612.60.22	210	24	12,5	1,1	—	450	15	35	15	—	—
612.60.23	210	24	11,3	1,3	—	400	137	—	137	—	—
612.60.24	420	24	13,6	1,2	—	500	17	—	17	—	—

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.60.25	475	24	13,3	1,5	—	400	12	7	12	—	—
612.60.26	475	24	16,8	1,9	—	350	12	67	12	—	—
612.60.27	475	24	15,1	1,3	—	400	15	2	15	—	—
612.60.28	475	24	13,3	1,2	—	450	17	—	17	—	—
612.60.29	475	24	16,8	1,8	—	350	17	7	17	—	—
612.60.30*	475	24	23,8	2,8	—	300	165	97	165	—	—
612.60.31	475	24	22,8	3,2	—	400	1332	637	1332	—	—
612.60.32	620	48	22,7	3,1	—	350	132	97	132	—	—
612.60.33	620	48	19,6	1,9	—	450	135	—	135	—	—
612.60.34	620	48	27,9	3,1	—	350	165	97	165	—	—
612.60.35	620	48	24,3	3,5	—	300	107	332	107	—	—
612.60.36	1400	48	24,5	2,8	—	400	12	7	12	—	—
612.60.37	1400	48	24,5	2,2	—	450	17	—	17	—	—
612.60.38	1400	48	31,0	3,4	—	350	17	7	17	—	—
612.60.39	1400	48	35,9	4,9	—	300	132	97	132	—	—
612.60.40	1400	48	37,6	4,4	—	300	135	35	135	—	—
612.60.41	1400	48	35,9	4,2	—	300	197	—	197	—	—
612.60.42	1400	48	31,8	3,7	—	350	14	97	14	—	—
612.60.43	2770	110	30,6	3,2	—	400	12	2	12	—	—
612.60.44	2770	110	34	3,1	—	400	17	—	17	—	—
612.60.45	2770	110	43,0	4,2	—	450	135	—	135	—	—
612.60.46	2770	110	61,3	6,8	—	350	165	97	165	—	—
612.60.47	2770	110	52,1	6,0	—	400	167	2	167	—	—
612.60.48	2770	110	55,5	8,0	—	300	1332	97	1332	—	—
612.60.49	2770	110	43,2	4,7	—	450	17	7	17	—	—
612.60.50	5850	110	62,8	6,1	—	400	1	637	1	—	—
612.60.51	5850	110	55,5	6,1	—	450	12	7	12	—	—
612.60.52	5850	110	55,5	5,0	—	500	17	—	17	—	—
612.60.53	5850	110	81,3	10,5	—	300	132	67	132	—	—
612.60.54	5850	110	70,3	6,9	—	400	135	—	135	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.60.55	5850	110	81,3	9,8	—	350	135	32	135	—	—
612.60.56	5850	110	70,3	8,2	—	350	137	—	137	—	—
612.60.57	5850	110	90,6	9,8	—	400	165	32	165	—	—
612.60.58	5850	110	81,3	9,5	—	400	197	—	197	—	—
612.60.59	5850	110	103,5	13,4	—	400	1335	637	1335	—	—
612.60.60	5850	110	72,0	8,4	—	350	14	97	14	—	—
612.60.61	10000	220	70	6,0	—	400	1	67	1	—	—
612.60.62	10000	220	70	7,6	—	400	12	7	12	—	—
612.60.63	10000	220	79,4	8,7	—	450	17	4	17	—	—
612.60.64	10000	220	88,6	10,3	—	400	137	—	137	—	—
612.60.65	10000	220	114,0	12,6	—	400	165	32	165	—	—
612.60.66	10000	220	102,5	12,0	—	400	197	—	197	—	—
612.60.67	10000	220	114,0	16,3	—	300	1332	97	1332	—	—
612.60.68	16550	220	104	10	—	400	1	637	1	—	—
612.60.69	16550	220	92,0	10,5	—	450	12	7	12	—	—
612.60.70	16550	220	92,0	8,3	—	500	17	—	17	—	—
612.60.71	16550	220	116,3	11,3	—	400	135	—	135	—	—
612.60.72	16550	220	135,0	16,6	—	350	135	32	135	—	—
612.60.73	16550	220	141	16,6	—	400	135	35	135	—	—
612.60.74	16550	220	141	14,1	—	400	165	2	165	—	—
612.60.75	16550	220	135	15,7	—	400	197	—	197	—	—
612.60.76	16550	220	119,5	14,1	—	400	14	97	14	—	—
612.60.77	8	6	1,8	0,2	—	400	17	7	17	—	—
612.60.78	210	24	13,4	1,5	—	370	197	—	197	—	—
612.60.79*	475	24	20,0	2,2	—	350	197	—	197	—	—
612.60.80	2770	110	52,6	6,0	—	380	135	35	135	—	—
612.60.81	2770	110	62,0	7,5	—	320	197	97	197	—	—
612.60.82	5850	110	68	7,6	—	400	17	7	17	—	—
612.60.83	10000	220	70	7,0	—	400	17	—	17	—	—

Продолжение табл. 226

Номер пас- порта	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
612.60.84	65	12	5,6	0,7	—	300± ±10%	17	32	17	—	—
612.60.85	475	24	16,8	2,0	—	400	132	7	132	—	—
612.60.91	420	50	24	3,4	—	400	1335	667	1335	—	—
КДР5-М на 3 колонки, черт. 612.62.00											
612.62.00 -01	620	50	28	3,5			132	02	197	—	—
612.62.00 -11	420	50	24	3,0			132	02	137	—	—
612.62.12	65	10	5,3	0,7			12	37	12	—	—
612.62.00 -02	420	50	24	3,0			132	0,5	137	—	—
612.62.00 -03	420	50	24	3,0			137	667	1335	—	—
612.62.00 -04	38	10	5,0	1,0			137	35	137	—	—
612.62.00 -05	38	10	4,5	0,7			12	5	12	—	—
612.62.00 -06	65	12	6,0	1,2			12	97	12	—	—
612.62.00 -07	38	10	3,5	0,5			15	2	15	—	—
612.62.00 -08	38	10	5,0	0,5			15	35	15	—	—
612.62.00 -09	38	10	5,0	0,6			17	35	17	—	—
КДР5-М на 4 колонки, черт. 612.66.00											
612.66.01	210	24	16,1	2,2	—	250	137	37	37	137	—
612.66.02	620	48	27,9	3,4	—	250	137	35	35	135	—
612.66.03	620	48	27,9	3,8	—	250	137	37	37	137	—
612.66.04	620	48	32,6	3,8	—	250	167	67	67	167	—
612.66.05	620	48	30,0	4,2	—	200	197	332	332	197	—
612.66.06	620	48	37,2	4,2	—	250	197	665	665	197	—

Продолжение табл. 22

Номер пас- порта	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
612.66.07	2770	110	71,5	8,4	—	300	167	67	67	167	—
612.66.09*	5850	110	99,8	13,4	—	250	137	37	37	137	—
612.66.10*	5850	110	110,0	14,0	—	200	197	97	97	197	—
612.66.11	10000	220	147,0	15,0	—	250	197	97	97	197	—
612.66.13	16550	220	165,5	22,2	—	250	137	37	37	137	—
612.66.14	16550	220	177,2	25,7	—	200	197	332	332	197	—
612.66.15	210	24	18,2	2,5	—	200	197	97	97	197	—
612.66.16	38	12	7,5	0,9	—	200	167	02	97	167	—
КДР5-М на 5 колонок, черт. 612.68.00											
612.68.01	8	6	3,7	0,4	—	200	107	665	332	665	107
612.68.02	38	12	8,8	1,1	—	200	197	97	97	97	197
612.68.03	125	24	12,3	2,0	—	200	132	332	332	332	132
612.68.04	620	48	31,5	3,9	—	300	135	35	35	35	135
612.68.05	620	48	38,2	4,8	—	200	107	665	332	665	107
612.68.06	2770	110	82,0	10,8	—	200	197	97	97	97	197
612.68.07	2770	110	76,2	10,7	—	200	107	332	665	332	107
612.68.08	10000	220	172,0	22,0	—	200	107	665	332	665	107
612.68.09*	5850	110	123,9	17,4	—	150	107	332	665	332	107
612.68.10	38	12	8,5	1,1	—	200	197	97	07	97	197
КДР6-М на 1—3 колонки, черт 612.70.00											
612.70.01	10	6	3,3	0,2	150	600	167	—	167	—	—
612.70.02	41	12	8,0	0,8	190	510	165	97	165	—	—
612.70.04	70	12	6,2	0,5	140	675	12	7	12	—	—
612.70.05	70	12	6,9	0,7	160	600	12	37	12	—	—
612.70.06	70	12	6,2	0,4	140	725	17	—	17	—	—
612.70.07	70	12	7,6	0,6	180	615	17	7	17	—	—
612.70.08	70	12	7,8	0,7	180	550	14	97	14	—	—
612.70.12	160	24	11,2	1,0	130	635	12	67	12	—	—
612.70.13	160	24	9,2	0,6	110	800	17	—	17	—	—
612.70.14	160	24	11,2	1,0	130	640	17	7	17	—	—

Продолжение табл. 226

Номер пас- порта	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
612.70.15	160	24	11,2	1,0	130	600	137	—	137	—	—
612.70.16	160	24	13,2	1,3	150	540	135	02	135	—	—
612.70.81	160	24	10,0	0,6	125	790	15	2	15	—	—
612.70.20	235	24	9,2	0,7	110	950	12	—	12	—	—
612.70.21	235	24	12,8	1,1	150	740	12	7	12	—	—
612.70.22	235	24	15,6	1,3	170	635	12	67	12	—	—
612.70.23	235	24	15,6	1,1	170	740	15	7	15	—	—
612.70.24	235	24	12,8	0,9	150	800	17	—	17	—	—
612.70.25	235	24	15,6	1,3	170	640	17	7	17	—	—
612.70.26	235	24	18,3	2,0	200	500	132	97	132	—	—
612.70.28	235	24	18,3	1,7	200	560	197	—	197	—	—
612.70.82	235	24	18,5	1,9	200	525	135	32	135	—	—
612.70.88*	235	24	21,8	2,4	—	430	197	97	197	—	—
612.70.29	420	48	21,0	1,9	100	540	197	—	197	—	—
612.70.31	650	48	18,7	1,3	110	800	17	—	17	—	—
612.70.32	650	48	22,7	2,0	130	640	17	7	17	—	—
612.70.34	650	48	26,7	2,8	145	525	132	67	132	—	—
612.70.35	650	48	22,7	1,9	130	675	135	—	135	—	—
612.70.36	650	48	26,7	2,5	145	525	135	32	135	—	—
612.70.37	650	48	28,1	2,5	160	525	135	35	135	—	—
612.70.39	650	48	33,5	2,8	190	510	165	97	165	—	—
612.70.40	650	48	28,1	2,7	160	510	197	2	197	—	—
612.70.84	650	48	18,0	0,9	110	950	15	—	15	—	—
612.70.42	920	48	22,5	1,6	160	725	17	—	17	—	—
612.70.43	920	48	27,4	2,4	200	610	17	7	17	—	—
612.70.44	920	48	27,4	2,3	200	625	135	—	135	—	—
612.70.45	920	48	27,4	2,6	200	580	137	—	137	—	—
612.70.46	920	48	32,2	3,0	240	540	197	—	197	—	—
612.70.47	3000	110	51,0	4,5	130	650	17	7	17	—	—
612.70.48	3000	110	48,0	4,2	120	675	17	4	17	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 22

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.70.49	3000	110	60,0	6,4	150	510	132	97	132	—	—
612.70.51	3000	110	63,0	5,9	160	535	135	35	135	—	—
612.70.53	3000	110	60,0	5,8	150	535	137	5	137	—	—
612.70.54	3000	110	67,5	7,2	170	475	137	97	137	—	—
612.70.55	3000	110	67,5	7,5	170	450	137	337	137	—	—
612.70.56	3000	110	60,0	5,5	150	550	197	—	197	—	—
612.70.58	4500	110	60,0	4,2	170	740	15	7	15	—	—
612.70.59	4500	110	49,3	3,5	140	725	17	—	17	—	—
612.70.60	4500	110	70,0	7,5	200	510	132	97	132	—	—
612.70.61	4500	110	60,0	5,0	170	625	135	—	135	—	—
612.70.63	4500	110	60,0	5,8	170	580	137	—	137	—	—
612.70.65	4500	110	74,0	6,8	200	535	167	2	167	—	—
612.70.67	13800	220	85,5	7,4	110	740	12	7	12	—	—
612.70.69	13800	220	85,5	6,1	110	900	17	—	17	—	—
612.70.70	13800	220	122,5	13,2	150	510	132	97	132	—	—
612.70.72	13800	220	104,0	10,0	130	580	137	—	137	—	—
612.70.73	13800	220	122,5	11,4	150	550	197	—	197	—	—
612.70.74	13800	220	107,5	10,5	140	600	14	97	14	—	—
612.70.75	13800	220	150,0	15,8	190	450	197	97	197	—	—
612.70.86	13800	220	147,0	15,4	140	510	167	65	167	—	—
612.70.76	22000	220	147,0	11,0	180	675	15	7	15	—	—
612.70.78	22000	220	147,0	13,0	180	625	135	—	135	—	—
КДР6-М на 2 колонки, черт. 612.72.00											
612.72.01	420	50	16	1,0			12	17	—	—	—
КДР6-М на 4 колонки, черт. 612.76.00											
612.76.01	160	24	19,5	1,8	240	400	167	67	67	167	—
612.76.08*	235	24	27,4	3,0	—	385	197	97	97	197	—
612.76.02	650	48	32,8	3,8	190	400	137	37	37	137	—
612.76.04*	650	48	46,7	4,6	300	350	197	665	665	197	—

Реле кодовые КДР, РЭМ

Продолжение табл. 226

Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Замедление, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	прямое	обратное	I	II	III	IV	V
612.76.05	650	48	39,8	3,0	175	450	14	97	97	14	—
612.76.06*	3000	110	108,0	9,0	300	350	197	665	665	197	—
612.76.07*	13800	220	181,0	17,5	240	400	167	67	67	167	—
КДР6-М на 5 колонок, черт. 612.78.00											
612.78.04*	41	24	14,0	1,3	200	290	107	665	332	665	107
612.78.01*	160	24	21,7	2,4	270	290	107	332	665	332	107
612.78.02	650	48	37,5	3,9	220	400	135	35	35	35	135
612.78.05*	650	110	60,0	5,0	150	290	107	665	332	665	107
612.78.03	3000	110	76,5	8,9	200	400	17	37	37	37	17

Таблица 227

Паспортные данные реле типов КДРШ1, КДРШ1-М

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	I	II	III	IV	V
КДРШ1 на 2—3 колонки, черт. 617.00.00									
617.00.01	0,275	—	1,2 А	0,25 А	17ш	97ш	17ш	—	—
617.00.02	21	6	3,8	0,9	197ш	2ш	197ш	—	—
617.00.03	31	6	4,0	1,1	132ш	97ш	132ш	—	—
617.00.04	65	12	7,2	1,8	197ш	7ш	197ш	—	—
617.00.05	65	12	5,8	1,3	17ш	07ш	17ш	—	—
617.00.06	65	12	7,7	2,0	1332ш	37ш	1332ш	—	—
617.00.07	65	12	5,7	1,4	132ш	35ш	132ш	—	—
617.00.08	65	12	5,3	1,2	17ш	32ш	17ш	—	—
617.00.09	65	12	6,4	1,4	17ш	97ш	17ш	—	—

Раздел VII

Продолжение табл. 227

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	I	II	III	IV	V
617.00.10	65	12	8,0	2,0	197ш	97ш	197ш	—	—
617.00.11	120	12	8,8	2,0	17ш	97ш	17ш	—	—
617.00.12	120	12	7,4	1,6	17ш	7ш	17ш	—	—
617.00.13*	120	24	10,8	2,9	197ш	07ш	197ш	—	—
617.00.14*	120	24	11,5	2,9	197ш	97ш	197ш	—	—
617.00.15	280	24	8,6	1,5	17ш	—	17ш	—	—
617.00.16	280	24	10,7	2,2	17ш	7ш	17ш	—	—
617.00.17	280	24	11,8	2,8	17ш	37ш	17ш	—	—
617.00.18	280	24	10,7	2,9	132ш	7ш	132ш	—	—
617.00.19	280	24	11,8	2,7	17ш	07ш	17ш	—	—
617.00.20	280	24	14,5	3,0	135ш	65ш	135ш	—	—
617.00.21	280	24	16,3	3,4	165ш	97ш	165ш	—	—
617.00.22	280	24	13,5	3,2	197ш	2ш	197ш	—	—
617.00.23	280	24	15,5	4,1	197ш	07ш	197ш	—	—
617.00.24	280	24	13,9	3,4	197ш	4ш	197ш	—	—
617.00.25	435	24	8,2	1,5	12ш	—	12ш	—	—
617.00.26	435	24	10,8	2,3	12ш	7ш	12ш	—	—
617.00.27	435	24	13,5	2,8	17ш	7ш	17ш	—	—
617.00.28	435	24	15,2	3,4	17ш	07ш	17ш	—	—
617.00.29	435	24	16,3	3,6	17ш	97ш	17ш	—	—
617.00.30	650	24	17,1	4,2	17ш	32ш	17ш	—	—
617.00.31	280	24	11,6	2,5	135ш	2ш	135ш	—	—
617.00.32	650	24	18,4	4,8	132ш	35ш	132ш	—	—
617.00.33	2000	48	33,0	7,5	17ш	97ш	17ш	—	—
617.00.34	2000	48	22,5	3,4	17ш	—	17ш	—	—
617.00.35	2000	48	28,1	6,4	17ш	32ш	17ш	—	—
617.00.36	2000	48	30,2	7,9	132ш	35ш	132ш	—	—
617.00.37	4000	110	51,0	11,6	17ш	97ш	17ш	—	—

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	I	II	III	IV	V
617.00.38	4000	110	45,5	9,9	14ш	97ш	14ш	—	—
617.00.39	14000	220	111,0	29,4	197ш	97ш	197ш	—	—
КДРШ1-М на 2—3 колонки, черт. 617.00.00									
617.00.80	280	24	11,8	2,7	17ш	07ш	17ш	—	—
617.00.81	280	24	14,4	3,6	197ш	7ш	197ш	—	—
617.00.82	280	24	13,7	3,0	12ш	7ш	12ш	—	—
КДРШ1 на 5 колонок, черт. 617.11.00									
617.11.01	0,275	—	1,3 А	0,3 А	132ш	4ш	97ш	4ш	132ш
617.11.02*	31	12	7,4	2,4	197ш	97ш	97ш	97ш	197ш
617.11.03*	31	12	6,3	2,5	1332ш	332ш	337ш	332ш	1332ш
617.11.04	48	12	8,4	2,4	17ш	97ш	97ш	97ш	17ш
617.11.05	48	12	9,0	2,7	137ш	97ш	67ш	97ш	137ш
617.11.06	48	12	8,0	2,3	17ш	97ш	07ш	97ш	17ш
617.11.07	48	12	7,9	2,1	135ш	35ш	35ш	35ш	135ш
617.11.08	48	12	9,6	3,0	197ш	97ш	97ш	97ш	197ш
617.11.09*	48	24	10,3	3,0	197ш	365ш	97ш	365ш	197ш
617.11.10*	48	24	9,9	3,1	1335ш	97ш	97ш	97ш	1365ш
617.11.11*	48	24	11,9	3,2	1365ш	665ш	637ш	665ш	1365ш
617.11.12	65	12	7,9	2,7	132ш	37ш	32ш	37ш	132ш
617.11.13	65	12	8,9	3,2	132ш	337ш	02ш	337ш	132ш
617.11.14	65	12	8,0	2,4	17ш	32ш	97ш	32ш	17ш
617.11.15	65	12	9,0	2,4	167ш	7ш	02ш	7ш	167ш
617.11.16*	65	24	9,8	2,8	17ш	97ш	97ш	97ш	17ш
617.11.17*	120	24	13,7	4,1	17ш	97ш	97ш	97ш	17ш
617.11.18*	120	24	12,4	4,0	17ш	332ш	97ш	332ш	17ш
617.11.19*	120	24	12,6	3,4	17ш	07ш	65ш	07ш	17ш
617.11.20*	120	24	16,0	4,3	1332ш	32ш	37ш	32ш	1332ш
617.11.21*	120	24	15,8	5,1	197ш	97ш	97ш	97ш	197ш

Раздел VII

Продолжение табл. 227

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	I	II	III	IV	V
617.11.22	280	24	17,1	5,8	132ш	37ш	07ш	37ш	132ш
617.11.23	280	24	16,0	6,0	1332ш	32ш	32ш	32ш	1332ш
617.11.24	280	24	13,5	4,6	132ш	35ш	4ш	35ш	132ш
617.11.25	280	24	17,2	4,7	17ш	97ш	4ш	97ш	17ш
617.11.26	280	24	18,2	7,8	1332ш	332ш	332ш	332ш	1332ш
617.11.27*	280	48	22,5	7,2	197ш	97ш	97ш	97ш	197ш
617.11.28	280	24	19,0	5,6	17ш	97ш	07ш	97ш	17ш
617.11.29	280	24	18,2	4,4	17ш	07ш	97ш	07ш	17ш
617.11.30*	280	24	19,8	5,7	17ш	97ш	97ш	97ш	17ш
617.11.31	435	24	18,5	6,0	132ш	32ш	97ш	32ш	132ш
617.11.32*	435	48	26,4	8,0	137ш	37ш	97ш	37ш	137ш
617.11.33*	435	48	21,0	6,2	17ш	32ш	97ш	32ш	17ш
617.11.34*	2000	110	43,6	12,8	17ш	32ш	97ш	32ш	17ш
617.11.35	4000	110	67,2	18,7	17ш	32ш	97ш	32ш	17ш
КДРШ1-М на 5 колонок, черт. 617.11.00									
617.11.80	48	12	8,9	3,1	197ш	332ш	335ш	332ш	197ш
617.11.81*	120	24	14,1	4,9	197ш	332ш	07ш	332ш	197ш

Таблица 228

Паспортные данные двухобмоточных реле типа КДРШ1

Номер пас- порта, дей- ствующего с 1966 г.	Со- про- тивле- ние обмот- ки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номи- наль- ное	полного притяже- ния, не более	отпус- кания, не ме- нее	I	II	III	IV	V
КДРШ1 на 2—3 колонки, черт. 617.12.00									
617.12.01	$\frac{60}{60}$	12	$\frac{8,3}{8,3}$	$\frac{2,0}{2,0}$	1137ш	7ш	1137ш	—	—

Продолжение табл. 228

Номер паспорта, действующего с 1966 г.	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		номинальное	полного притяжения, не более	отпускания, не менее	I	II	III	IV	V
617.12.02	$\frac{20}{225}$	24	$\frac{6,2}{22,4}$	$\frac{1,6}{5,8}$	1197ш	97ш	1197ш	—	—
617.12.03	$\frac{35}{180}$	24	$\frac{5,8}{31,0}$	$\frac{1,5}{8,3}$	1137ш	02ш	1137ш	—	—
617.12.04	$\frac{50}{160}$	24	$\frac{5,1}{23,7}$	$\frac{1,0}{4,8}$	117ш	7ш	117ш	—	—
КДРШ1 на 5 колонок, черт. 617.14.00									
617.14.01	$\frac{31}{92}$	24	$\frac{9,2}{18,2}$	$\frac{3,2}{6,5}$	1167ш	332ш	332ш	332ш	1167ш
617.14.02	$\frac{31}{92}$	24	$\frac{8,6}{17,0}$	$\frac{3,2}{6,4}$	1137ш	332ш	332ш	332ш	1137ш
617.14.03	$\frac{31}{92}$	24	$\frac{9,0}{18,0}$	$\frac{2,9}{5,8}$	1167ш	332ш	7ш	332ш	1167ш

Таблица 229

Паспортные данные реле КДРШЗ-М, КДРШ5-М, КДРШ6-М

Номер паспорта	Со- про- тив- ле- ние, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		но- ми- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпу- ска- ния, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
КДРШЗ-М на 2—3 колонки, черт. 615.44.00											
615.44.01	3,8	3,5	1,5	—	—	100— 150	17ш	97ш	17ш	—	—
615.44.02	3,8	3,5	1,7	—	—	120	135ш	97ш	135ш	—	—
615.44.04	280	24	10,8	0,3	—	170	17ш	7ш	17ш	—	—
615.44.06	280	24	12,1	0,4	—	150	17ш	07ш	17ш	—	—

Номер паспорта	Со- про- тив- ле- ние, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		но- ми- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпу- ска- ния, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
615.44.07	280	24	10,8	0,4	—	150	132ш	7ш	132ш	—	—
615.44.08	280	24	12,8	0,4	—	100— 150	135ш	7ш	135ш	—	—
615.44.09	280	24	10,8	0,4	—	160	17ш	32ш	17ш	—	—
615.44.13	280	24	12,8	0,3	—	160	17ш	65ш	17ш	—	—
615.44.14	280	24	14,5	0,5	—	120	197ш	7ш	197ш	—	—
615.44.15	435	24	11,4	0,3	—	200	12ш	7ш	12ш	—	—
КДРШЗ-М на 5 колонок, черт. 615.48.00											
615.48.01	3,8	1А	0,56 А	0,03 А	—	120	17ш	35ш	32ш	35ш	17ш
КДРШ5-М на 2—3 колонки, черт. 615.60.00											
615.60.01	38	12	6,8	0,6	—	не ме- нее 400	197ш	97ш	197ш	—	—
615.60.19	65	12	8,8	0,8	—	340	1335ш	97ш	1335ш	—	—
615.60.02	125	12	6,7	0,4	—	не ме- нее 400	17ш	—	17ш	—	—
615.60.04	125	12	9,8	0,9	—	не ме- нее 400	197ш	—	197ш	—	—
615.60.05	210	24	8,1	0,7	—	не ме- нее 400	17ш	—	17ш	—	—
615.60.06	210	24	10,6	0,9	—	не ме- нее 400	17ш	7ш	17ш	—	—

Продолжение табл. 229

Номер паспорта	Со- про- тив- ле- ние, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		но- ми- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпу- ска- ния, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
615.60.07	210	24	11,7	1,1	—	200— 300	17ш	07ш	17ш	—	—
615.60.08	210	24	10,6	1,1	—	200— 300	132ш	7ш	132ш	—	—
615.60.09	210	24	16,7	1,3	—	200— 300	165ш	97ш	165ш	—	—
615.60.10	2770	110	48,7	4,7	—	400± ±25%	17ш	97ш	17ш	—	—
615.60.11	5850	110	81,3	7,0	—	400± ±25%	17ш	97ш	17ш	—	—
КДРШ5-М на 5 колонок, черт. 615.68.00											
615.68.01	38	12	7,7	0,8	—	310	197ш	37ш	07ш	37ш	197ш
615.68.04	38	12	8,9	0,8	—	290	197ш	667ш	97ш	35ш	197ш
615.68.08	38	12	8,0	1,0	—	280	197ш	332ш	335ш	332ш	197ш
615.68.12	38	12	8,1	0,8	—	300	137ш	97ш	97ш	97ш	137ш
615.68.29	38	12	7,2	0,7	—	380	17ш	07ш	65ш	07ш	17ш
615.68.30	125	24	13,5	1,2	—	380	17ш	65ш	97ш	65ш	17ш
615.68.09	125	24	12,6	1,5	—	340	137ш	37ш	02ш	37ш	137ш
615.68.15	125	24	14,0	1,6	—	300	197ш	37ш	07ш	37ш	197ш
615.68.17	125	24	14,9	1,5	—	260	197ш	332ш	07ш	332ш	197ш
615.68.18	125	24	13,6	1,5	—	300	197ш	07ш	97ш	07ш	197ш
615.68.19*	210	24	20,3	2,2	—	290	197ш	97ш	07ш	97ш	197ш
615.68.10*	475	24	24,5	2,9	—	300	132ш	32ш	97ш	32ш	132ш
615.68.28	65	12	8,4	0,8	—	150	17ш	35ш	32ш	35ш	17ш
615.68.31	38	12	6,8	0,6	—	400	167ш	7ш	4ш	7ш	167ш

Продолжение табл. 229

Номер паспорта	Со- про- тив- ле- ние, Ом	Напряжение, В			Замедле- ние, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
		но- ми- наль- ное	полно- го при- тяже- ния, не более	отпу- ска- ния, не ме- нее	пря- мое	об- рат- ное	I	II	III	IV	V
КДРШ6-М на 2—3 колонки, черт. 615.70.00											
615.70.01	235	24	12,8	0,9	—	700	17ш	—	17ш	—	—
615.70.05	420	24	13,6	1,1	160	730	17ш	—	17ш	—	—
615.70.02	650	48	17,5	1,4	—	750	17ш	—	17ш	—	—
615.70.03	920	48	32,0	3,0	180	600	17ш	97ш	17ш	—	—
615.70.06	920	48	27,3	3,0	160	520	14ш	97ш	14ш	—	—
615.70.07	3000	110	51,0	5,5	130	560	14ш	97ш	14ш	—	—
КДРШ6-М на 5 колонок, черт. 615.78.00											
615.78.03	235	24	22,0	2,7	225	360	17ш	32ш	97ш	32ш	17ш
615.78.04	4500	110	88,0	10,0	250	400	17ш	32ш	97ш	32ш	17ш

Изоляция между всеми токоведущими частями и корпусом реле, а также между соседними контактами штепсельной колодки при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 60—70% должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1000 В от источника переменного тока частотой 50 Гц, мощностью не менее 0,5 кВА. Испытательное напряжение измеряется с погрешностью не более $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции реле при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 60—70% должно быть не менее: между каждыми двумя незамкнутыми контактами, а также между каждым контактом и корпусом — 500 МОм; между обмоткой и корпусом — 100 МОм; между соседними рядами запараллеленных контактов штепсельной колодки реле КДРШ — 100 МОм.

Измерение сопротивления изоляции реле производится мегаомметром с погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$.

Обмоточные данные однообмоточных реле при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 60—70% приведены в табл. 230, двухобмоточных реле — в табл. 231.

Катушки реле КДР и КДРШ сопротивлением до 5 Ом имеют допуск $\pm 5\%$, свыше 5 Ом — $\pm 10\%$ значений, указанных в табл. 6.7 и 6.8.

Допустимая мощность, определяемая предельной температурой нагрева, для катушек на карболитовом каркасе может быть 3,5 Вт, на медном каркасе — 4 Вт.

Температура нагрева обмотки катушек реле при номинальном напряжении (токе) и предельно допустимой температуре окружающей среды $+55^{\circ}\text{C}$ не должна превышать $+45^{\circ}\text{C}$. Обмотки катушек кодовых реле пропитывают изоляционным лаком.

Механические характеристики кодовых реле:

Контактное нажатие, Н (гс)	0,25—0,3 (25—30)
Нажатие пружин на изолирующую планку и ведущие пружины, Н (гс)	0,08—0,12 (8—12)
Зазоры у разомкнутых фронтальных и тыловых контактов, мм	0,8—1,2
Зазор у мостовых контактов, мм	0,5—1,0
Совместный ход пружин, мм	0,25
Люфт якоря по линии шарнира, мм	0,3—0,7
Люфт якоря в вертикальном направлении, мм	0,3—0,5
Люфт якоря вдоль оси сердечника, мм	0,05—0,15
Смещение центров серебряных контактных наклеек, образующих между собой электрический контакт, не более, мм	0,2

Ход якоря реле КДР2 — $0,6 \pm 0,2$ мм, остальных кодовых реле — $2,4 \pm 0,2$ мм.

Антимагнитный зазор между якорем и сердечником в рабочем положении реле КДР1, КДР1-М и КДР2 не менее 0,2 мм; реле КДР3-М — не менее 0,05 мм; реле КДР5-М — не менее 0,15 мм; реле КДР6-М — не менее 0,08 мм; реле КДРШ1 и КДРШ1-М — не менее 0,3 мм.

После 10 000 000 срабатываний отклонение механических характеристик реле не должно превышать $\pm 30\%$ первоначальных данных.

Для измерения механических характеристик реле применяются щупы и граммометр. Допускается отклонение от нормы контактных нажатий и нажатий ведущих пружин на $\pm 0,05$ Н (± 5 гс).

Контактная система кодовых реле типов КДР и КДРШ состоит из контактных колонок, набираемых из элементарных контактных групп (рис. 173). Каждая элементарная группа состоит из двух или трех контактных пружин, снабженных контактными наклейками. Элементарным контактным группам присвоены условные номера: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 0. Группу 8 в настоящее время не используют.

Группа 1 служит для припайки выводного конца обмотки реле. Обычно реле имеет две группы 1, располагаемые сверху на двух крайних контактных колонках; группы 2 и 3 (фронтальной контакт)

Таблица 230

Обмоточные данные однообмоточных реле

Со- про- тивле- ние номи- наль- ное, Ом	Провод ПЭВ-1 или ПЭЛ		Рабочее напряжение, В			Ток, мА, при рабочем напряжении					
	диа- метр, мм	число вит- ков	номи- наль- ное	кратковре- менное		6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В
				до 5 мин	до 1 мин						
Реле КДР1, КДР1-М, КДР2, КДР3-М,											
0,275	1,25	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0,51	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	0,38	2100	6	12	24	285	570	1140	—	—	—
31	0,35	2600	6	12	24	193	386	772	—	—	—
48	0,31	3200	6;12	24	48	125	250	500	1000	—	—
65	0,29	3900	12	24	48	—	185	370	740	—	—
120	0,25	5150	12	24	48	—	100	200	400	—	—
280	0,20	7950	12; 24	48	110	—	42,8	85,7	171,4	392,8	—
435	0,18	9800	24	48	110	—	—	55,1	110,2	253	—
650	0,16	11400	24; 48	48	110	—	—	37	74	170	—
1100	0,14	14800	48	110	220	—	—	—	43,7	100	200
2000	0,12	20000	48	110	220	—	—	—	24	55	110
4000	0,1	28000	48; 110	110	220	—	—	—	12	27,5	55,0
9000	0,08	40000	110	220	—	—	—	—	—	12,2	24,5
14000	0,07	50000	220	—	—	—	—	—	—	—	15,7
Реле КДРШ1,											
0,275	1,25	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0,44	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	0,33	1830	6	12	24	285	570	1140	—	—	—
31	0,31	2300	6	12	24	193	386	772	—	—	—
48	0,27	2750	6; 12	24	48	125	250	500	1000	—	—
65	0,25	3200	12	24	48	—	185	370	740	—	—
120	0,21	4200	1	24	48	—	100	200	400	—	—

Реле кодовые КДР, РЭМ

Магнитодвижущая сила*, А, при рабочем напряжении						Плотность тока, А/мм ² , при рабочем напряжении					
6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В	6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В
КДРШЗ-М, черт. 106.00.32											
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	1200	2400	—	—	—	2,52	5,04	10,08	—	—	—
502	1005	2010	—	—	—	2,03	4,06	8,12	—	—	—
400	800	1600	3200	—	—	1,66	3,32	6,64	13,28	—	—
—	720	1440	2880	—	—	—	2,8	5,6	11,2	—	—
—	515	1030	2060	—	—	—	2,04	4,08	8,16	—	—
—	340	681	1362	3122	—	—	1,36	2,72	5,44	12,5	—
—	—	540	1080	2480	—	—	—	2,0	4,0	9,9	—
—	—	422	844	1938	—	—	—	1,85	3,7	8,5	—
—	—	—	645	1480	2960	—	—	—	2,84	6,5	13
—	—	—	480	1100	2200	—	—	—	2,12	4,86	9,72
—	—	—	336	770	1540	—	—	—	1,53	3,5	7,0
—	—	—	—	490	980	—	—	—	—	2,43	4,86
—	—	—	—	—	785	—	—	—	—	—	4,07
КДРШ1-М, черт. 106.00.78											
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
522	1044	2088	—	—	—	3,21	6,44	12,9	—	—	—
444	888	1776	—	—	—	2,56	5,12	10,22	—	—	—
344	688	1376	2750	—	—	2,18	4,37	8,72	17,45	—	—
—	592	1184	2370	—	—	—	3,77	7,54	15,05	—	—
—	420	840	1680	—	—	—	2,24	4,48	8,96	—	—

Раздел VII

Со- про- тивле- ние номи- наль- ное, Ом	Провод ПЭВ-1 или ПЭЛ		Рабочее напряжение, В			Ток, мА, при рабочем напряжении					
	диа- метр, мм	число вит- ков	номи- наль- ное	кратковре- менное		6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В
				до 5 мин	до 1 мин						
280	0,18	6800	12;24	48	110	—	42,8	85,7	171,4	392,8	—
435	0,16	8350	24	48	110	—	—	55,1	110,2	253	—
650	0,14	9850	24;48	48	110	—	—	37	74	170	—
1100	0,12	12500	48	110	220	—	—	—	43,7	100	200
2000	0,11	18500	48	110	220	—	—	—	24	55	110
4000	0,09	24000	48; 110	110	220	—	—	—	12	27,5	55,0
9000	0,07	33500	110	220	—	—	—	—	—	12,2	24,5
14000	0,07	50000	220	—	—	—	—	—	—	—	15,7
Реле КДР5-М и											
8	0,47	1060	6	12	24	750	1500	3000	—	—	—
38	0,29	2100	12	24	48	—	315	630	1260	—	—
65	0,27	2800	12	24	48	—	185	370	740	—	—
125	0,23	3800	12;24	48	110	—	96,0	192	384	880	—
210	0,2	5000	24	48	110	—	—	114	228	524	—
475	0,16	7200	24	48	110	—	—	50,5	101	232	—
620	0,15	8000	48	110	220	—	—	77	177	177	354
1400	0,12	12000	48	110	220	—	—	—	34,3	78,5	157
2770	0,10	17100	110	220	—	—	—	—	—	39,7	79,4
5850	0,08	23000	110	220	—	—	—	—	—	18,8	37,6
10000	0,07	30000	220	—	—	—	—	—	—	—	22
16550	0,06	37800	220	—	—	—	—	—	—	—	13,3
Реле КДР6-М и											
41	0,25	1700	12	24	—	—	292	584	—	—	—
70	0,23	2200	12	24	—	—	171	342	—	—	—
160	0,18	3400	24	48	—	—	—	150	300	—	—

Продолжение табл. 230

Магнитодвижущая сила*, А, при рабочем напряжении						Плотность тока, А/мм ² , при рабочем напряжении					
6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В	6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В
—	291	582	1164	2670	—	—	1,67	3,36	6,72	15,4	—
—	—	460	920	2110	—	—	—	2,74	5,5	12,6	—
—	—	364	728	1675	—	—	—	2,4	4,8	110,2	—
—	—	—	545	1250	2500	—	—	—	3,86	8,85	17,7
—	—	—	444	1020	2040	—	—	—	2,53	5,78	11,6
—	—	—	298	660	1320	—	—	—	1,89	4,32	8,64
—	—	—	—	408	816	—	—	—	—	3,17	6,34
—	—	—	—	—	785	—	—	—	—	—	4,07
КДРШ5-М, черт. 106.00.33											
795	1590	3180	—	—	—	4,34	8,68	17,36	—	—	—
—	662	1324	2648	—	—	—	4,76	9,52	19,04	—	—
—	518	1036	2072	—	—	—	3,24	6,47	12,9	—	—
—	365	730	1460	3344	—	—	2,3	4,6	9,2	—	—
—	—	570	1140	2620	—	—	—	3,63	7,26	16,7	—
—	—	364	728	1670	—	—	—	2,5	5,0	11,5	—
—	—	—	616	1416	2832	—	—	—	4,3	10	20
—	—	—	411	940	1880	—	—	—	3,04	6,95	13,9
—	—	—	—	680	1360	—	—	—	—	5,05	10,1
—	—	—	—	432	864	—	—	—	—	3,74	7,48
—	—	—	—	—	660	—	—	—	—	—	5,7
—	—	—	—	—	501	—	—	—	—	—	4,7
КДРШ6-М, черт. 106.00.34											
—	500	1000	—	—	—	—	6,0	12,0	—	—	—
—	376	752	—	—	—	—	4,1	8,2	—	—	—
—	—	510	1020	—	—	—	—	5,9	11,8	—	—

Со- про- тивле- ние номи- наль- ное, Ом	Провод ПЭВ-1 или ПЭЛ		Рабочее напряжение, В			Ток, мА, при рабочем напряжении					
	диа- метр, мм	число вит- ков	номи- наль- ное	кратковре- менное		6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В
				до 5 мин	до 1 мин						
235	0,16	3600	24	48	—	—	—	102	204	—	—
420	0,15	5600	24;48	110	—	—	—	57	114	261	—
650	0,13	6800	48	110	—	—	—	—	74	169	—
920	0,12	8000	48	110	—	—	—	—	52	119	—
3000	0,09	14000	110	220	—	—	—	—	—	36,7	73,4
4500	0,08	17900	110	220	—	—	—	—	—	24,4	48,8
13800	0,06	29500	220	—	—	—	—	—	—	—	16
22000	0,05	35000	220	—	—	—	—	—	—	—	10
* До введения системы СИ эта характеристика измерялась в ампер-витках											

нормально разомкнуты и замыкаются после возбуждения реле. Группы 5 и 6 (тыловой контакт) нормально замкнуты и размыкаются после включения реле. Группы 7 и 9 (тройники) при срабатывании реле переключают цепи.

В мостовых контактных группах 4 и 0 из-за особой конструкции пружин при возбуждении реле сначала замыкается фронтальной кон-

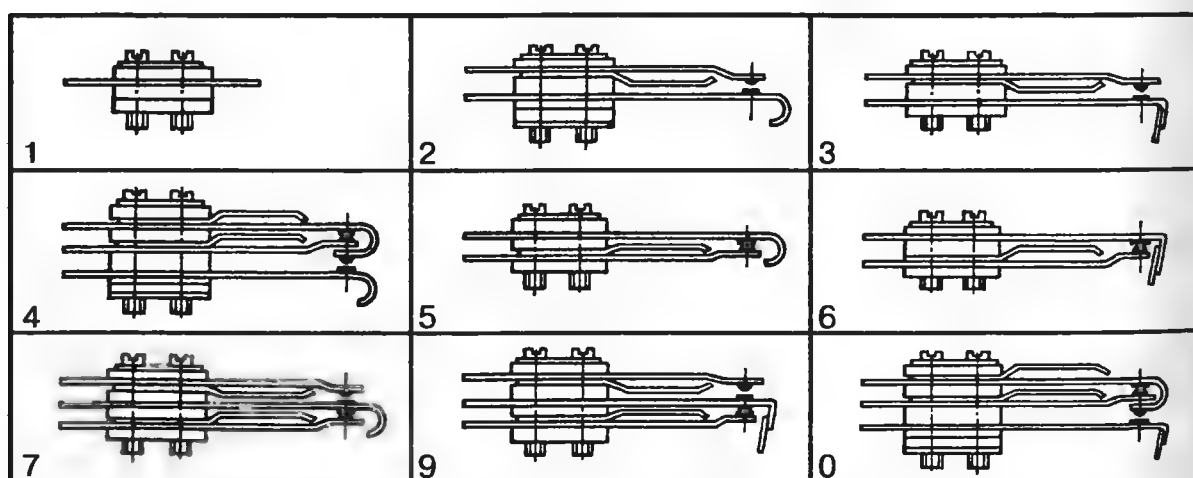


Рис. 173. Элементарные контактные группы кодовых реле типов КДР и КДРШ

Продолжение табл. 230

Магнитодвижущая сила*, А, при рабочем напряжении						Плотность тока, А/мм ² , при рабочем напряжении					
6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В	6 В	12 В	24 В	48 В	110 В	220 В
—	—	367	734	—	—	—	—	5,07	10,1	—	—
—	—	320	640	1460	—	—	—	3,22	6,44	14,7	—
—	—	—	503	1150	—	—	—	—	5,5	12,7	—
—	—	—	416	952	—	—	—	—	4,6	10,5	—
—	—	—	—	514	1028	—	—	—	—	5,8	11,5
—	—	—	—	437	874	—	—	—	—	4,85	9,7
—	—	—	—	—	472	—	—	—	—	—	5,7
—	—	—	—	—	350	—	—	—	—	—	5,1

(1 ампер-виток = 1 А)

такт и только после этого размыкается тыловой контакт, то есть производится переключение цепи без обрыва.

Элементарные контактные группы 2, 4, 5 и 7 устанавливают непосредственно над якорем реле, а над этими группами устанавливают группы 3, 6, 9 и 0, так как их средние пружины имеют удлиненный гетинаксовый упор.

Каждая контактная колонка реле состоит из элементарных контактных групп и имеет свой постоянный номер, который состоит из цифр, указывающих входящие в нее элементарные группы. Расположение цифр в номере контактной колонки соответствует расположению в ней элементарных контактных групп, считая сверху вниз (рис. 6.6). Номера контактных колонок в шифре записываются в порядке расположения колонок на реле слева направо по виду со стороны якоря. Контактный набор, который имеет то или иное кодовое реле, указан в табл. 224—229.

Контактные группы для штепсельных реле КДРШ отличаются от обычных реле КДР отсутствием на конце контактных пластин отверстия для подпайки монтажного провода. К обозначению контактных колонок штепсельных реле добавляется индекс «ш».

Максимально допустимое значение тока, разрываемого серебряными контактами реле, составляет 2 А.

Электрическая износостойкость контактов реле при коммутации

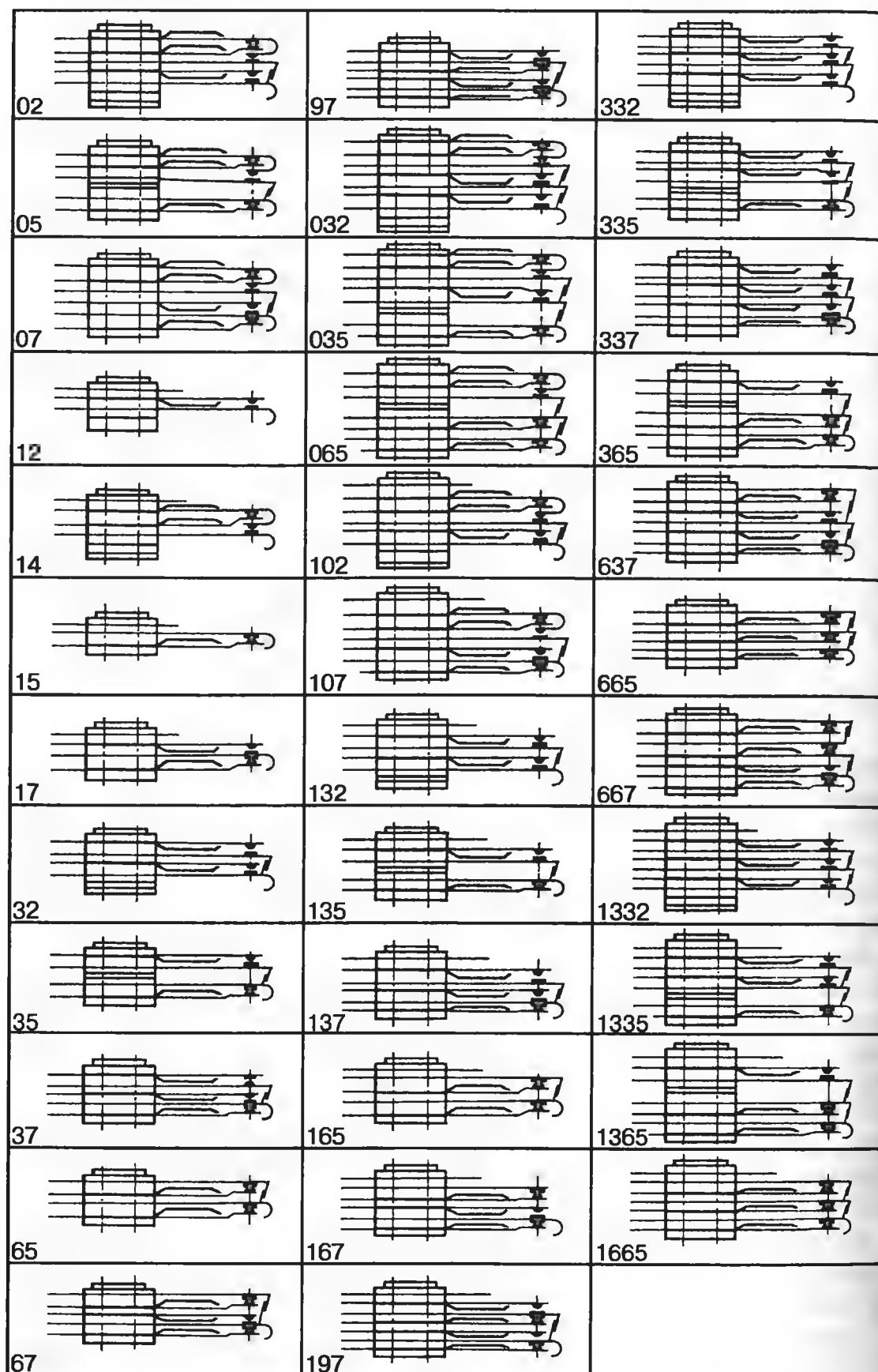


Рис. 174. Контактные колонки реле КДР, КДРШ и их шифр

Обмоточные данные двухобмоточных реле

Номер паспорта	Сопротивление обмоток, Ом	Число витков	Диаметр провода ПЭВ или ПЭЛ, мм
КДР1 на 1—3 колонки, черт. 612.82.00			
612.82.01	35/180	2080/2000	0,27/0,13
612.82.02	35/180	2080/2000	0,27/0,13
612.82.03	35/180	2080/2000	0,27/0,13
612.82.04	35/180	2080/2000	0,27/0,13
612.82.05	35/180	2080/2000	0,27/0,13
612.82.06	50/90	2800/2000	0,27/0,20
612.82.07	50/90	2800/2000	0,27/0,20
612.82.08	50/90	2800/2000	0,27/0,20
612.82.09	50/160	2800/1900	0,27/0,14
612.82.12	50/160	2800/1900	0,27/0,14
612.82.19	420/1750	5000/15000	0,12/0,12
612.82.20	420/560	6500/6500	0,14/0,14
612.82.21	420/560	6500/6500	0,14/0,14
612.82.24	0,052/514	80/5000	1,45/0,12
612.82.29	350/350	5700/5700	0,14/0,16
612.82.31	5350/11000	27000/23000	0,08/0,06
612.82.32	31/40	2000/2000	0,29/0,29
612.82.33	50/60	2350/2250	0,25/0,25
КДРШ1 на 2—3 колонки, черт. 617.12.00			
617.12.01	60/60	2250/2250	0,23/0,23
617.12.02	20/225	1270/4000	0,27/0,16
617.12.03	35/180	1880/1820	0,25/0,12
617.12.04	50/160	2550/1750	0,25/0,13
КДРШ1 на 5 колонок, черт. 617.14.00			
617.14.01	31/92	1650/2460	0,25/0,20
617.14.02	31/92	1650/2460	0,25/0,20
617.14.03	31/92	1650/2460	0,25/0,20

Электрическая износостойкость контактов реле

Режим коммутации		Вид электрической нагрузки	Род тока	Число коммутаций
Допускаемый ток, А	Напряжение на разомкнутых контактах, В			
0,01—0,1	220	Индуктивная	Пост./перем.	$1 \cdot 10^5$
0,01—0,15	220	Активная	Пост./перем.	$20 \cdot 10^6$
0,01—0,8	60	Активная	Пост./перем.	$25 \cdot 10^6$
0,01—1,0	24	Активная	Пост./перем.	$20 \cdot 10^6$
0,01—1,0	24	Индуктивная	Постоянный	$1 \cdot 10^6$

электрических нагрузок должна быть не менее значений, указанных в табл. 230.

Число коммутаций в табл. 230 указано с применением искрогашения. Через каждые 10^6 циклов при необходимости допускается чистка контактов и подрегулировка контактных пружин. Механическая износостойкость реле должна быть не менее $20 \cdot 10^6$ циклов работы реле при частоте включений 50—120 в 1 мин при числе контактных колонок реле не менее трех.

Переходное сопротивление не бывших в работе контактов должно быть не более 0,02 Ом, после 10 000 000 включений — не более 0,08 Ом. Переходное сопротивление контакта в штепсельной колодке реле КДРШ должно быть не более 0,05 Ом при токе 1 А.

Определение переходного сопротивления замкнутых контактов производится мостиком Томсона или методом вольтметра — амперметра при токе через контакты 0,5 А и омической нагрузке. За переходное сопротивление принимается среднеарифметическое из трех измерений с двукратным промежуточным включением и выключением реле после каждого отсчета. Включение реле должно производиться его номинальным напряжением.

Измерение переходного сопротивления контакта в штепсельной колодке производится указанными методами, но при токе 1 А. Для измерений в штепсельную колодку вставляют реле, и измерение производится на замкнутом контакте реле. Из результата измерений необходимо вычесть величину переходного сопротивления контакта реле без колодки и полученную разность разделить пополам (так как в измерении участвуют два контакта штепсельной колодки).

Реле изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающей среды от -40 до $+55^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 5\%$ при температуре

Таблица 233

Габаритные размеры и масса

Тип реле	Габаритные размеры, мм					Масса, кг, не более
	длина	высота	ширина			
			1—3 колонки	4 колонки	5 колонок	
КДР1	113	80	32	43	54	0,470
КДР1-М	113	80	32	—	—	0,450
КДР2	138	70	32	—	—	0,420
КДР3-М	113	85	32	43	54	0,560
КДР5-М, КДР6-М	140	85	34	42	54	1,000
КДРШ1, КДРШ1-М, КДРШ3-М	126	95	60	—	60	0,720
КДРШ5-М, КДРШ6-М	143	102	60	—	60	1,180
Примечание. Масса и габаритные размеры реле КДРШ указаны вместе со штепсельной колодкой и приставкой.						

20±5°C. Реле могут также работать в условиях относительной влажности 65±15%;

— атмосферное давление 866—1040 гПа (650—780 мм рт. ст.).

Реле типа КДР выпускаются в двух исполнениях: реле нормального исполнения, то есть для условий работы, когда частота вибрации и ускорение равны нулю, и реле для работы в условиях вибрации при частоте 5—35 Гц и ускорении до 1,5 g. Штепсельные реле типа КДРШ выпускаются только нормального исполнения.

Реле должны храниться в закрытых помещениях в заводской упаковке при температуре окружающего воздуха от -5 до +35°C, относительной влажности не более 65±15% и отсутствии в воздухе агрессивных примесей, влияющих на реле. Габаритные размеры и масса кодовых реле КДР и КДРШ приведены в табл. 233.

3. Реле транзиттерные типа КДРТ

Реле КДРТ применяются для осуществления схемных зависимостей в устройствах автоматики, телеуправления и телеконтроля.

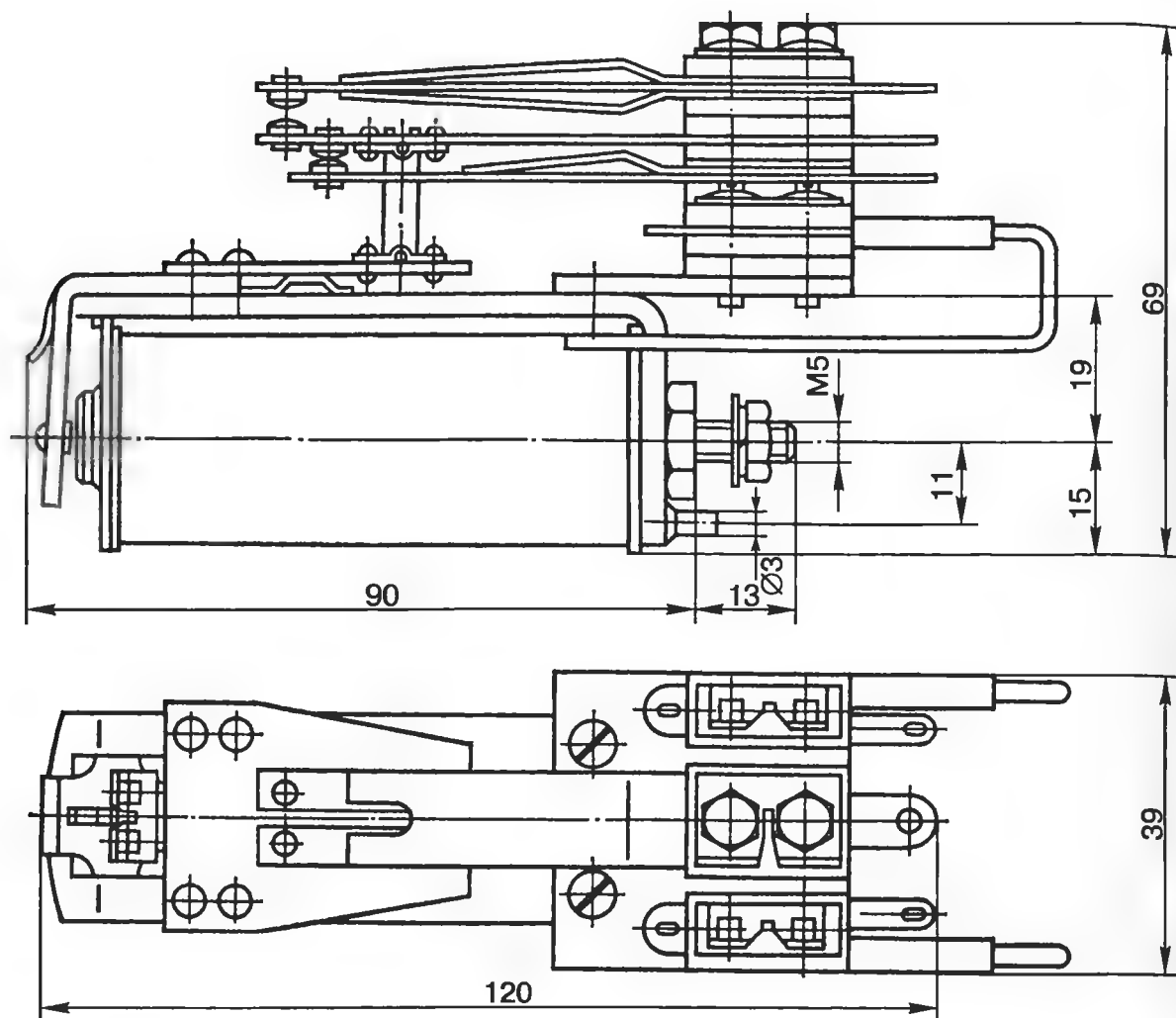


Рис. 175. Кодовые транзиттерные реле типа КДРТ

Реле КДРТ — нештепсельные реле с неразветвленной Г-образной магнитной цепью (рис. 175). В отличие от описанных кодовых реле типа КДР, имеющих серебряные контакты, реле КДРТ выполняются с металлокерамическими контактами из сплава SrKd и обладают большей разрывной мощностью контактов.

Реле КДРТ, имеющие номера черт. с 612.49.02 по 612.49.12 включительно (а также черт. 611.27.53 и 611.28.29), являются быстродействующими реле. Реле КДРТ по черт. 612.49.15 и 612.49.16 являются медленнодействующими. В реле КДРТ по черт. 612.49.15 для замедления параллельно обмотке включен германиевый диод типа Д7В, а в реле КДРТ по черт. 612.49.16 — диод Д7В последовательно с резистором ВС-0,5 Вт-100 Ом-I.

Электрические характеристики реле КДРТ приведены в табл. 234.

Изоляция между всеми токоведущими частями и корпусом реле должна выдерживать в течение 1 мин 1000 В переменного тока частотой 50 Гц без явлений пробоя и разрядного характера при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Таблица 234

Электрические характеристики

Номер чертежа	Сопротивление обмотки постоян- ному току, Ом $\pm 10\%$	Напряжение, В		
		номиналь- ное $\pm 10\%$	полного притя- жения, не более	отпускания, не менее
612.49.02	31	6	3,5	0,7
612.49.03	48	6 и 12	4,2	0,96
612.49.04	65	12	5,2	1,15
612.49.05	120	12	7,0	1,44
612.49.06	280	12 и 24	11,0	2,46
612.49.07	435	24	13,0	3,0
612.49.08	650	24	16,3	3,7
612.49.09	2000	48	28,0	6,6
612.49.10	4000	48 и 110	44,0	10,0
612.49.11	9000	110	65,0	12,6
612.49.12	14000	220	94,0	18,7
612.49.15	31	12	5,0	1,5
612.49.16	48	12	7,0	1,8
611.27.53	$\frac{64}{1250}$	—	$\frac{7,5}{—}$	$\frac{2,0}{—}$
611.28.29	$\frac{1,7}{2,4}$	—	0,85—1,1	0,5—0,8

Примечания.

1. Измерение напряжения притяжения и отпускания якоря реле по черт. 611.28.29 производится при последовательно включенных обмотках I и II.

2. Время прямого замедления реле по черт. 612.49.15 и 612.49.16 при напряжении 10 В составляет соответственно не более 35 и 60 мс, а обратного замедления — 45—60 и 20 мс.

Сопротивление изоляции между всеми электрически соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от корпуса, и корпусом при температуре воздуха $20\pm 5^\circ\text{C}$, относительной влажности $65\pm 15\%$ и испытательном напряжении 500 В постоянного тока должно быть не менее 100 МОм.

Обмоточные данные реле КДРТ приведены в табл. 235.

Контактная система транзиттерных реле КДРТ зависит от их типа.

Обмоточные данные

Номер чертежа	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом \pm 10%	Число витков обмотки	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм
612.49.02	31	2600	0,35
612.49.03	48	3200	0,31
612.49.04	65	3900	0,29
612.49.05	120	5150	0,25
612.49.06	280	7950	0,20
612.49.07	435	9800	0,18
612.49.08	650	11400	0,16
612.49.09	2000	20000	0,12
612.49.10	4000	28000	0,10
612.49.11	9000	40000	0,08
612.49.12	14000	50000	0,07
612.49.15	31	2600	0,35
612.49.16	48	3200	0,31
611.27.53	$\frac{64}{1250}$	$\frac{3500}{7000}$	$\frac{0,27}{0,1}$
611.28.29	$\frac{1,7}{2,4}$	$\frac{470}{470}$	$\frac{0,59^*}{0,59^*}$
* Обмотка выполняется проводом марки ПЭВ-2.			

Реле типа КДРТ по черт. 612.49.02—612.49.12 имеют по одной контактной группе на переключение, т. е. контактный набор 1-7-1.

Реле типа КДРТ по черт. 612.49.15 имеет одну контактную группу на переключение (21—22—23) и два замыкающих (фронтowych) контакта (32—33 и 12—13), т. е. контактный набор 12—7—12.

Реле типа КДРТ по черт. 612.49.16 имеет три контактные группы на переключение (32—33—34, 21—22—23 и 12—13—14), т. е. контактный набор 117—7—17.

Реле КДРТ по черт. 611.27.53 имеет одну контактную группу на переключение (12—11—13), один замыкающий (фронтowej) контакт (32—31) и один размыкающий (тыловой) контакт (21—23), т. е. контактный набор 115—7—112.

Реле КДРТ по черт. 611.28.29 имеет один замыкающий (фронт-вой) контакт (21—22), то есть контактный набор 11—2—11.

Все контакты реле КДРТ являются усиленными и изготавливаются из металлокерамического сплава СрКд 86-14.

Усиленные контакты реле коммутируют переменный ток напряжением 110 или 220 В при $\cos \varphi = 0,8$ и мощности для нормально разомкнутого контакта 300 ВА и для нормально замкнутого 150 ВА при 5 000 000 включений.

Переходное сопротивление не бывших в работе усиленных контактов должно быть не более 0,07 Ом. После 5 000 000 включений переходное сопротивление усиленных контактов не должно изменяться более чем на 20% первоначального значения.

Механические характеристики

Зазор между неподвижной контактной и упорной пружинами при разомкнутом контакте, мм	0,4—0,5
Нажатие контактной пружины на изоляционную планку якоря, не менее, Н (гс)	0,1 (10)
Совместный ход для тыловых контактов при отпавшем якоре, мм	0,2—0,3
Совместный ход для фронтальных контактов при притяннутом якоре, мм	0,6—0,7
Зазор между контактами при притяннутом и отпавшем якоре, не менее, мм:	
у реле по черт. 611.28.29	1,2
у остальных реле	1,5
Зазор между якорем и сердечником в рабочем положении, не менее, мм:	
у реле по черт. 612.49.15	0,15
у остальных реле	0,2
Ход якоря, не менее, мм:	
у реле по черт. 611.28.29	1,0
у остальных реле	1,2
Нажатие контактных пружин на упорную пластину, не менее, Н (гс):	
у реле по черт. 612.49.02—612.49.12 и 611.28.29	0,15 (15)
у остальных реле	0,45 (45)

Реле КДРТ надежно работают при изменении напряжения на выводах катушки $\pm 10\%$ номинального, температуре окружающего воздуха от -40 до $+55^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха $65 \pm 15\%$ при температуре $+20^\circ\text{C}$, а также в условиях вибрации при частоте 5—35 Гц и ускорении до 1,5 g.

Реле должны храниться в закрытых помещениях в заводской упаковке при температуре от 1 до +35°C, относительной влажности не более 65±15% и отсутствии агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

Габаритные размеры 120×39×69 мм; масса 0,45 кг.

Вышеупомянутые реле КДРТ, изготовленные Харьковским электротехническим заводом до 1991 года, находятся в эксплуатации на Российских железных дорогах в больших количествах.

С 1992 года и в настоящее время реле КДРТ изготавливаются Камышловским электротехническим заводом под другими номерами чертежей и имеют следующие характеристики:

Реле КДРТ черт. У611.28.57

1. Напряжение срабатывания, В, не более — 7,5;
2. Напряжение отпускания, В, не менее — 2,5;
3. Время срабатывания, мс, не более — 70;
4. Время ускорения импульсов, мс — 30—45;
5. Сопротивление постоянному току, Ом — 100.

Реле КДРТ черт. У611.28.58

1. Напряжение срабатывания, В, не более — 8,0;
2. Напряжение отпускания, В, не менее — 1,6;
3. Время отпускания, мс — 40—80;
4. Сопротивление постоянному току, Ом — 280.

Реле КДРТ черт. У611.28.59

1. Напряжение срабатывания (переменный ток), В, не более — 80;
2. Напряжение отпускания (переменный ток), В, не менее — 30;
3. Время отпускания, мс — 40—80;
4. Сопротивление постоянному току, Ом — 4000.

Реле КДРТ черт. У611.28.60

1. Напряжение срабатывания по I обмотке (переменный ток), В, не более — 80;
2. Напряжение отпускания по I обмотке (переменный ток), В, не менее — 40;
3. Время срабатывания, мс, не более — 70;
4. Время ускорения импульсов, мс — 15—40;
5. Сопротивление постоянному току, Ом — (I обм. — 4000; II обм. — 0,16).

Реле КДРТ черт. У611.28.87

1. Напряжение полного притяжения якоря, В, не более — 8,0;
2. Напряжение отпадания якоря, В, не менее — 2,5;
3. Обратное замедление, мс — 40—80;
4. Сопротивление постоянному току, Ом — 240.

Реле КДРТ черт. У611.28.87

1. Напряжение полного притяжения якоря по I обм. (переменный ток), В, не более — 80;
2. Напряжение отпадания якоря по I обм. (переменный ток), В, не менее — 30;

3. Обратное замедление, мс — 40—80;
4. Сопротивление постоянному току, Ом — (I обм. — 4000; II обм. — 0,16).

4. Реле электромагнитные постоянного тока типов РЭМ и РЭМШ

Реле типов РЭМ и РЭМШ являются модернизированным вариантом кодовых реле типов КДР и КДРШ.

В реле РЭМ и РЭМШ повышена электрическая прочность изоляции до 2000 В, применены стандартные крепежные детали, изменена конструкция узла крепления контактных пружин (колонок) и конструкция пластмассовой шпули (рис. 176).

Сопротивление обмоток катушек, номинальные напряжения, механические характеристики, условия эксплуатации, габаритные и установочные размеры реле РЭМ и РЭМШ аналогичны ранее описанным реле КДР и КДРШ.

Конструкция контактов у реле РЭМ и РЭМШ аналогична конструкции контактов у реле КДР и КДРШ.

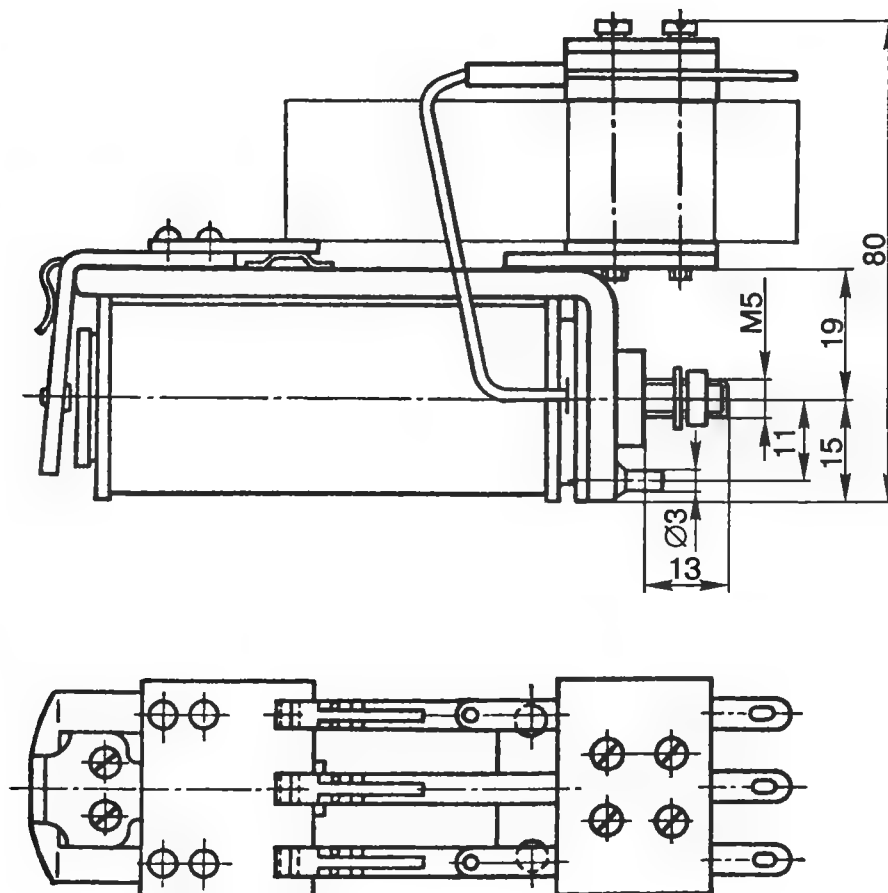


Рис. 176. Реле РЭМ1 на 3 колонки

Электрическая износостойкость контактов реле РЭМ и РЭМШ при коммутации электрических нагрузок приведена в табл. 236.

Таблица 236

Электрическая износостойкость контактов реле РЭМ и РЭМШ

Режим коммутации		Вид электрической нагрузки	Род тока	Количество коммутаций
Допустимый ток, А	Напряжение на разомкнутых контактах, В			
0,01—0,15	220	Активная	Любой	$20 \cdot 10^6$
0,01—0,8	60	Активная	Любой	$25 \cdot 10^6$
0,01—1,0	24	Активная	Любой	$20 \cdot 10^6$
0,01—1,0	24	Индуктивная	Постоянный	$1 \cdot 10^6$
0,01—0,1	220	Индуктивная	Любой	$1 \cdot 10^5$

Примечания.

1. Количество коммутаций указано с применением искрогашения.
2. Через каждые 10^6 циклов при необходимости должна производиться чистка контактов и подрегулировка контактных пружин.
3. Максимально допустимый ток коммутации 2 А.

Механическая износостойкость реле РЭМ и РЭМШ не менее $30 \cdot 10^6$ циклов работы реле при частоте включений 50—120 раз в 1 мин. Отклонение значений механических, электрических и временных характеристик, а также значений параметров контактного узла от данных начальной регулировки через 10^7 циклов должно быть не более $\pm 30\%$.

Электрические и временные характеристики реле РЭМ и РЭМШ должны соответствовать данным, приведенным в табл. 237—246.

Таблица 237

Паспортные данные реле РЭМ1

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	
580.01.00-01	618.00.09	48	12	5	0,7	17-17-17
580.01.00-02	618.00.26 618.00.31	65	12	5,8	0,85	

Реле кодовые РЭМ и РЭМШ

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.01.00-03	618.00.44 618.00.45 618.00.46 618.00.48 618.00.49	120	12	8,2	1,2	17-17-17
580.01.00-04	618.00.65 618.00.66 618.00.69	280	24	11,8	1,7	
580.01.00-05	618.01.06 618.01.07 618.01.11	435	24	15	2,2	
580.01.00-06	618.01.28 618.01.29	650	24	18,9	2,8	
580.01.00-07	618.01.40 618.01.42	2000	48	30,9	4,5	
580.01.00-08	618.01.52	4000	110	47,9	7	
580.01.00-09	618.01.65	9000	110	77	11,2	
580.01.00-17	618.00.07	31	6	4,8	1	137-37-137
580.01.00-18	618.00.16 618.00.19	48	12	6,2	1,4	
580.01.00-19	618.00.34 618.00.35 618.00.37	65	12	8	1,6	
580.01.00-20	618.00.57	120	12	10,2	2,2	
580.01.00-21	618.00.74 618.00.76 618.00.77 618.00.84 618.00.86	280	24	14,7	3,2	
580.01.00-22	618.01.16 618.01.17 618.01.18	435	24	18,6	4	
580.01.00-23	618.01.32 618.01.34 618.01.35	650	48	23,5	5	
580.01.00-24	618.01.43 618.01.44 618.01.45	2000	48	38,6	8,4	

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.01.00-25	618.01.54 618.01.55	4000	110	59,5	13	137-37-137
580.01.00-26	618.01.70 618.01.71	9000	110	95,9	22	
580.01.00-28	—	31	12	5,6	1,2	197-97-197
580.01.00-29	618.00.22 618.00.23 618.00.24	48	12	7,3	1,6	
580.01.00-30	618.00.43	65	12	8,5	1,8	
580.01.00-31	618.00.55 618.00.61	120	24	11,9	2,6	197-97-197
580.01.00-32	618.00.89 618.00.97 618.00.98 618.01.01 618.01.02	280	24	17,2	3,7	
580.01.00-33	618.01.21	435	24	21,8	4,7	
580.01.00-34	618.01.38	650	48	27,7	6	
580.01.00-35	618.01.46 618.01.49 618.01.58 618.01.60 618.01.61	4000	110	70	15	
580.01.00-36	618.01.68 618.01.73 618.01.75	9000	220	112	24	
580.01.00-37	611.28.84	2000	48	42	11,4	
580.01.00-39	618.00.21	48	12	6,9	1,45	167-67-167
580.01.00-40	618.01.36	650	48	25,8	5,5	
580.01.00-41	618.01.47	2000	110	42,2	9	
580.01.00-42	618.00.81 618.01.00	280	24	16,2	3,4	
580.01.00-43	618.01.15	435	48	20,4	4,3	
580.01.00-44	618.01.56	4000	110	65	14	
580.01.00-45	618.00.15	48	12	45	1,2	132-32-132

Реле кодовые РЭМ и РЭМШ

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.01.00-47	618.00.75	280	24	10,4	3	132-32-132
580.01.00-48	618.00.14 618.00.17 618.00.18	48	12	6,8	2,2	1337-337-1337
580.01.00-49	618.00.40	65	12	8,9	2,5	
580.01.00-50	—	120	24	11,2	3,6	
580.01.00-51	618.00.85 618.00.95 618.01.03	280	24	16,2	5,2	
580.01.00-52	У611.28.79	2000	48	40	7,5	
580.01.00-53	—	4000	110	65	21	
580.01.00-54	618.01.69	9000	220	104,5	34	
580.01.00-56	618.00.58 618.00.62	120	24	11,2	2,4	1337-037-1337
580.01.00-57	618.00.79 618.00.93 618.00.94 618.00.96	280	24	16,2	5	
580.01.00-59	618.01.74	9000	220	104,5	33	
580.01.00-62	618.00.05 618.00.06	31	12	4,8	1,6	
580.01.00-63	618.00.13 618.00.20	48	12	6,3	1,9	137-07-137
580.01.00-64	618.00.29 618.00.33 618.00.39	65	12	7,2	2,2	
580.01.00-65	618.00.54 618.00.56 618.00.59	120	24	10	3,2	
580.01.00-66	618.00.67 618.00.78 618.00.82	280	24	14,5	4,5	
580.01.00-67	618.01.19	435	48	18,2	5,8	
580.01.00-70	618.00.91	280	24	18,7	2,7	197-07-197
580.01.00-79	618.01.87	14000	220	125,4	18	107-07-107

Раздел VII

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпуска-ния	
580.01.02	618.30.02	31	12	6,4	1,9	197-97-97-197
580.01.02-01	618.30.07	48	12	8,2	2,4	
580.01.00-02	618.30.09	65	12	9,4	2,8	
580.01.00-03	618.30.13	120	24	13,4	4	
580.01.00-04	618.30.18	280	48	19,5	5,7	
580.01.00-05	618.30.21	435	48	24,4	7,3	
580.01.02-08	618.30.31	4000	220	7,8	23,4	
580.01.02-13	618.30.11	120	24	11,2	3,5	137-37-37-137
580.01.02-14	618.30.14	280	24	16,1	4,9	
580.01.02-15	618.30.25	2000	110	42,2	12,9	
580.01.02-16	618.30.28	4000	110	65	19,8	
580.01.02-17	618.30.32	9000	220	105	32	
580.01.02-20	618.30.26	2000	110	51	12,9	167-67-67-167
580.01.02-21	618.30.33	9000	220	78	19,8	
580.01.02-24	618.30.01	31	12	6,3	2,2	1337-337-337-1337
580.01.02-25	618.30.04 618.30.05	48	12	8,7	3	
580.01.02-26	618.30.08	65	12	9,5	3,4	
580.01.02-27	618.30.12	120	24	13,4	4,8	
580.01.02-28	618.30.15 618.30.16 618.30.20	280	24	19,2	6,9	
580.01.02-29	618.30.24	650	48	31	11	
580.01.02-30	618.30.29	4000	110	78	28	107-07-97-197
580.01.02-32	618.30.10	120	24	12,6	3,8	
580.01.02-33	618.30.17	280	24	18,2	5,4	
580.01.02-34	618.30.27	4000	110	74	22	
580.01.02-40	612.85.13	120	12	12	1,4	137-37-07-137
580.01.03	618.35.04	31	12	7,5	2,2	197-97-97-97-197
580.01.03-01	618.35.07	48	24	9,7	3	

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.01.03-02	618.35.10	65	24	11,3	3,6	197-97-97-97-197
580.01.03-03	618.35.15	120	24	16	5	
580.01.03-04	618.35.20	280	48	23	7,2	
580.01.03-05	618.35.22	435	48	29	9,1	
580.01.03-06	618.35.24	650	110	37	11,5	
580.01.03-07	618.35.27	2000	110	60,5	19	
580.01.03-08	618.35.35	4000	220	93	29,5	
580.01.03-11	618.35.17	280	48	21,7	3,6	137-37-37-07-137
580.01.11-01	618.00.03	31	6	2,7	0,5	17-17
580.01.11-03	618.00.27	65	12	4,2	0,8	
580.01.11-04	618.00.47	120	12	5,9	1	
580.01.11-05	618.00.64	280	12	8,6	1,4	
580.01.11-06	618.01.05	435	24	10,6	2	
580.01.11-07	618.01.23 618.01.27	650	24	13,5	2,5	
580.01.11-08	—	2000	48	22,5	4,2	
580.01.11-09	618.01.51	4000	110	34,7	6,4	12-12
580.01.11-13	—	31	6	2,1	0,4	
580.01.11-14	618.00.25	65	12	3	0,3	
580.01.11-15	618.01.04	435	24	8,1	1,5	
580.01.11-16	618.01.22 618.01.24	650	24	10,2	1,9	
580.01.11-17	612.85.09	280	12	6,4	1,2	
580.01.11-19	618.00.04 618.00.08	31	6	4,2	1	197-197
580.01.11-20	618.00.12	48	12	5,2	1	
580.01.11-21	618.00.30 618.00.41	65	12	6,3	1,4	
580.01.11-22	618.00.53 618.00.60	120	24	8,9	2	

Раздел VII

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	
580.01.11-23	618.00.68 618.00.70 618.00.71 618.00.88	280	24	12,8	2,8	197-197
580.01.11-24	618.01.10 618.01.20	435	48	16,7	3,7	
580.01.11-25	618.01.33 618.01.37	650	48	20,5	4,6	
580.01.11-26	618.01.48	2000	110	33,8	7,7	
580.01.11-27	618.01.59	4000	110	52	12	
580.01.11-28	618.01.63 618.01.72	9000	220	83,7	19,4	
580.01.11-30	—	31	6	3,5	0,8	137-137
580.01.11-31	618.00.10 618.00.11	48	12	4,8	1	
580.01.11-32	618.00.28 618.00.36 618.00.38	65	12	5,4	1,2	
580.01.11-33	618.00.51	120	12	7,4	2,6	
580.01.11-34	618.00.73 618.00.80 618.00.83	280	24	10,7	3,0	
580.01.11-35	618.01.08 618.01.09 618.01.13	435	24	13,7	3,3	
580.01.11-36	618.01.26 618.01.30 618.01.31	650	48	23,0	3,6	
580.01.11-37	618.01.57	4000	110	43,5	10,5	
580.01.11-38	618.01.41	2000	48	33	5,6	
580.01.11-39	618.01.66	9000	220	88,5	11,4	
580.01.11-41	618.00.32 618.00.42	65	12	5,6	1,3	107-107
580.01.11-42	618.00.50 618.00.52	120	12	7,8	1,8	

Продолжение табл. 237

Номер паспорта реле	Номер паспорта заменяемого реле КДР1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	
580.01.11-43	618.00.72 618.00.92	280	24	12,6	2,6	107-107
580.01.11-44	618.01.12 618.01.14	435	24	14,2	3,4	
580.01.11-45	618.01.50	2000	110	37,2	6,8	
580.01.11-46	618.01.53 618.01.62	4000	110	45,5	10,5	
580.01.11-47	618.01.64 618.01.67	9000	110	74	17	

Таблица 238

Паспортные данные реле РЭМ1-М

Номер паспорта реле РЭМ1-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР1-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	
580.02.00	612.40.01	31	6	3,1	0,7	17-7-17
580.02.00-02	612.40.05	65	12	4,4	0,9	
580.02.00-03	612.40.06 612.40.07	120	12	6	1,3	
580.02.00-04	612.40.15 612.40.19	280	12	9,1	2	
580.02.00-07	612.40.32	435	24	8,1	1,8	12-2-12
580.02.00-08	612.40.33	650	24	10,4	2,4	
580.02.00-11	612.40.03 612.40.04	65	12	5,4	1,5	137-37-137
580.02.00-12	612.40.08	120	12	7,6	2,1	
580.02.00-13	612.40.14 612.40.18 612.40.21 612.40.23 612.40.24 612.40.26 612.40.43	280	12	10,5	3,2	

Раздел VII

Продолжение табл. 238

Номер паспорта реле РЭМ1-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР1-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпуска-ния	
580.02.00-14	612.40.41	4000	110	46,5	12,9	137-37-137
580.02.00-16	612.40.27	280	24	16,2	3,2	197-97-197
580.02.00-19	612.40.34	2000	110	42,4	5,5	
580.02.00-18	612.40.35 612.40.42	9000	220	88	23,5	

Таблица 239

Паспортные данные реле РЭМ3-М

Номер паспорта реле РЭМ3-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР3-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс ±25%	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.12	612.50.11	65	12	5,1	0,15	170	17-7-17
580.01.12-01	612.50.19 612.51.56	120	12	7	0,7	170	
580.01.12-02	612.50.27 612.50.35 612.50.36 612.50.42	280	24	10,8	0,3	170	
580.01.12-03	612.50.63 612.50.66 612.50.69	435	24	13,5	0,4	170	
580.01.12-04	612.50.76 612.50.77	650	24	17,5	0,5	170	
580.01.12-05	612.50.87	2000	48	32,2	0,9	170	
580.01.12-06	612.50.98 612.51.04	4000	110	44	1,3	170	
580.01.12-07	612.51.16 612.51.18	9000	110	70	2	170	
580.01.12-08	612.51.39	14000	220	81	2,5	170	
580.01.12-10	612.50.01 612.50.02	31	6	4,8	0,2	125	137-37-137

Продолжение табл. 239

Номер паспорта реле РЭМЗ-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРЗ-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс ±25%	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.12-11	612.50.04	48	12	5	0,27	125	137-37-137
580.01.12-12	612.50.20	120	12	9,4	0,4	125	
580.01.12-13	612.50.45 612.51.60 612.51.62 612.51.63	280	24	14,3	0,6	125	
580.01.12-14	612.50.13	65	12	6	0,29	125	
580.01.12-15	612.50.81	650	48	20,7	0,9	125	
580.01.12-16	612.50.89 612.50.91 612.50.92	2000	48	30,3	1,8	125	
580.01.12-17	612.51.09	4000	110	56	3,0	125	
580.01.12-18	612.51.22 612.51.24 612.51.28	9000	110	91	4,1	125	
580.01.12-19	612.51.41	14000	220	113	5,0	125	
580.01.12-20	612.50.06	48	12	7	0,26	125	167-67-167
580.01.12-21	612.50.50 612.50.55	280	24	15,4	0,6	125	
580.01.12-22	612.50.82 612.50.83	650	48	25,2	1,1	125	
580.01.12-25	612.50.16	65	12	7,7	0,3	115	197-97-197
580.01.12-26	612.50.59	280	24	16	0,65	115	
580.01.12-27	612.50.84	650	48	26,3	1,1	115	
580.01.12-28	612.50.96	2000	110	46,2	2,0	115	
580.01.12-29	612.51.12	4000	110	66	2,9	115	
580.01.12-30	612.51.32	9000	220	105	4,5	115	
580.01.12-31	612.51.49 612.51.52	14000	220	129	5,5	115	
580.01.12-33	612.50.08 612.50.10	65	12	4,3	0,09	200	17-17
580.01.12-34	612.50.17	120	12	6,0	0,15	200	

Раздел VII

Продолжение табл. 239

Номер паспорта реле РЭМЗ-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРЗ-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс ±25%	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.12-35	612.50.38	280	24	9,0	0,2	200	17-17
580.01.12-36	612.50.67	435	24	11,5	0,25	200	
580.01.12-37	612.51.66	650	24	14,0	0,35	200	
580.01.12-38	612.50.85	2000	48	25,2	0,6	200	
580.01.12-39	612.51.17	9000	110	56,7	1,3	200	
580.01.12-40	612.51.35	14000	220	62,0	1,8	200	
580.01.12-41	612.50.14	65	12	5,1	0,18	150	137-137
580.01.12-42	612.50.51 612.51.59	280	24	10,8	0,35	150	
580.01.12-43	612.50.71	435	24	13,9	0,5	150	
580.01.12-44	612.50.95	2000	48	30,8	1,1	150	
580.01.12-45	612.51.05	4000	110	40,7	1,2	150	
580.01.12-46	612.51.47	14000	220	81,0	3,0	150	
580.01.12-47	612.50.53 612.50.57	280	24	12,9	0,4	140	197-197
580.01.12-48	612.51.11	4000	110	52,0	1,9	140	
580.01.12-49	612.51.30	9000	110	78,4	3,0	140	
580.01.13	612.56.01	31	12	4,5	0,75	120	167-67-67-167
580.01.13-01	612.56.03	48	12	5,6	1,0	120	
580.01.12-05	612.56.14	14000	220	106,5	19,6	120	
580.01.13-07	612.56.15	48	12	5,6	1,2	100	197-97-97-197
580.01.13-08	612.56.06 612.56.07	280	24	13,2	2,8	100	
580.01.13-09	612.56.08	650	48	21,6	4,5	100	
580.01.13-11	612.56.10	4000	110	54,0	11,5	100	
580.01.13-12	612.56.11	9000	220	84,5	18,2	100	
580.01.13-13	612.56.13	14000	220	106,5	22,6	100	
580.01.13-14	612.56.02	31	12	4,5	1,1	80	1337-337-337-1337

Продолжение табл. 239

Номер паспорта реле РЭМЗ-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРЗ-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс $\pm 25\%$	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.13-16	612.56.16	650	48	21,6	5,4	80	1337-337-337-1337
580.01.13-17	612.56.09	2000	110	37,7	9,5	80	
580.01.13-20	612.56.04	48	12	5,5	1,1	110	107-07-97-197
580.01.13-23	612.56.12	9000	220	82,5	17,0	110	
580.01.14	612.58.07	65	24	7,2	1,6	70	197-97-97-197
580.01.14-05	612.58.17	14000	220	121,0	28,0	70	

Таблица 240

Паспортные данные реле РЭМ5-М

Номер паспорта реле РЭМ5-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс $\pm 25\%$	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.05	612.60.77	8	6	1,8	0,2	400	17-7-17
580.01.05-01	612.60.08	65	12	5,9	0,6	400	
580.01.05-02	612.60.13 612.60.16	125	24	8,5	0,9	350	
580.01.05-03	612.60.21	210	24	11,3	1,2	400	
580.01.05-05	612.60.25 612.60.29	475	24	16,8	1,8	350	
580.01.05-06	612.60.38	1400	48	31,0	3,4	350	
580.01.05-07	612.60.49	2770	110	43,2	4,7	450	
580.01.05-08	612.60.51	5850	110	55,5	6,3	450	
580.01.05-09	612.60.69	16550	220	92,0	8,0	500	
580.01.05-10	612.60.09 612.60.10	65	12	6,8	0,8	350	137-37-137
580.01.05-56	612.60.32	620	48	22,7	3,1	350	
580.01.05-57	612.60.39	1400	48	35,9	4,9	300	

Раздел VII

Продолжение табл. 240

Номер паспорта реле РЭМ5-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс±25 %	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.05-15	612.60.53 612.60.55	5850	110	77,0	8,6	320	137-37-137
580.01.05-58	612.60.72	16550	220	135,0	16,6	350	
580.01.05-22	612.60.81	2770	110	62,0	7,5	320	197-97-197
580.01.05-25	612.60.30	475	24	23,8	2,8	300	167-67-167
580.01.05-26	612.60.34	620	48	27,9	3,1	350	
580.01.05-27	612.60.40	1400	48	37,6	4,4	300	
580.01.05-28	612.60.46 612.60.47 612.60.80	2770	110	61,3	6,8	350	
580.01.05-29	612.60.65	10000	220	114,0	12,6	400	
580.01.05-30	612.60.06	65	12	4,7	0,4	500	17-17
580.01.05-31	612.60.15	125	12	6,7	0,6	450	
580.01.05-32	612.60.20	210	24	9,0	0,8	500	
580.01.05-33	612.60.24	420	24	13,6	1,2	500	
580.01.05-34	612.60.28	475	24	13,3	1,2	450	
580.01.05-35	612.60.37	1400	48	24,5	2,2	450	
580.01.05-37	612.60.52	5850	110	55,5	5,0	500	
580.01.05-38	612.60.70	16550	220	92,0	8,3	500	
580.01.05-39	612.60.01	8	6	1,6	0,18	450	
580.01.05-40	612.60.02	38	12	4,6	0,5	450	137-137
580.01.05-41	612.60.05 612.60.84	65	12	5,6	0,7	400	
580.01.05-42	612.60.23	210	24	11,3	1,3	400	
580.01.05-43	612.60.26	475	24	16,8	1,9	350	
580.01.05-44	612.60.33	620	48	19,6	1,9	450	
580.01.05-45	612.60.45	2770	110	43,0	4,2	450	
580.01.05-46	612.60.56	5850	110	70,3	8,2	350	
580.01.05-47	612.60.64	10000	220	88,6	10,3	400	

Продолжение табл. 240

Номер паспорта реле РЭМ5-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс±25%	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.01.05-48	612.60.11	65	12	6,8	0,6	450	197-197
580.01.05-49	612.60.18	125	24	9,8	1,1	400	
580.01.05-50	612.60.22 612.60.78	210	24	13,4	1,5	400	
580.01.05-51	612.60.79	475	24	20,0	2,2	350	
580.01.05-52	612.60.41	1400	48	35,9	4,2	300	
580.01.05-54	612.60.66	10000	220	102,5	12,0	400	
580.01.06	612.66.15	210	24	18,2	2,5	250	197-97-97-197
580.01.06-01	612.66.10	5850	110	110,0	14,0	200	
580.01.06-02	612.66.11	10000	220	147,0	15,0	250	
580.01.06-03	612.66.01	210	24	16,1	2,2	250	137-37-37-137
580.01.06-04	612.66.03	620	48	29,4	3,8	250	
580.01.06-05	612.66.09	5850	110	99,8	13,4	250	
580.01.06-06	612.66.13	16550	220	165,5	22,2	250	
580.01.06-07	612.66.04	620	48	32,6	3,8	250	167-67-67-167
580.01.06-08	612.66.07	2770	110	71,5	8,4	300	
580.01.07-01	612.68.02 612.91.02	38	12	8,8	1,1	200	197-97-97-97-197
580.01.07-02	612.68.06	2770	110	82,0	10,8	200	

Таблица 241

Паспортные данные реле РЭМ6-М

Номер паспорта реле РЭМ6-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения	срабатывания	отпущения	
580.01.08	612.70.04 612.70.06 612.70.07	70	12	7,6	0,6	180	615	17-7-17

Раздел VII

Продолжение табл. 241

Номер паспорта реле РЭМ6-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	срабатывания	отпускания	
580.01.08-01	612.70.13 612.70.14 612.70.81	160	24	11,2	1,0	130	640	17-7-17
580.01.08-02	612.70.21 612.70.23 612.70.24 612.70.25	235	24	15,6	1,3	170	640	
580.01.08-03	612.70.31 612.70.32 612.70.84	650	48	22,7	2,0	130	640	
580.01.08-04	612.70.42 612.70.43	920	48	27,4	2,4	200	610	
580.01.08-05	612.70.47	3000	110	51,0	4,5	130	650	
580.01.08-08	612.70.58 612.70.59	4500	110	59,5	5,8	130	610	
580.01.08-06	612.70.67 612.70.69	13800	220	98	9,9	110	650	
580.01.08-07	612.70.76 612.70.77	22000	220	140,0	13,0	200	620	
580.01.08-14	612.70.20	235	24	10,1	1,0	160	720	12-2-12
580.01.08-16	612.70.05	70	12	7,1	0,8	180	600	
580.01.08-17	612.70.12 612.70.15	160	24	15,1	1,6	160	460	137-37-137
580.01.08-18	612.70.22 612.70.26 612.70.82	235	24	21,0	2,2	250	480	
580.01.08-19	612.70.34 612.70.35 612.70.36 612.70.37	650	48	30,8	3,1	160	460	
580.01.08-20	612.70.44 612.70.45	920	48	36,9	3,8	210	470	

Продолжение табл. 241

Номер паспорта реле РЭМ6-М	Номер паспорта заменяемого реле КДР	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	срабатывания	отпускания	
580.01.08-21	612.70.49 612.70.51 612.70.53 612.70.55	3000	110	67,5	7,5	170	450	137-37-137
580.01.08-22	612.70.60 612.70.61 612.70.63	4500	110	81,0	8,4	210	470	
580.01.08-23	612.70.70 612.70.72	13800	220	150,0	15,5	160	470	
580.01.08-15	612.70.78	22000	220	147,0	13,0	180	625	
580.01.08-25	612.70.16	160	24	13,7	1,5	160	490	137-07-137
580.01.08-28	612.70.02 612.70.28	41	12	8,1	0,9	190	440	
580.01.08-30	612.70.88	235	24	21,8	2,4	—	430	
580.01.08-31	612.70.29	420	48	25,2	2,9	120	410	197-97-197
580.01.08-32	612.70.39 612.70.40	650	48	32,2	3,7	190	440	
580.01.08-33	612.70.46	920	48	38,6	4,5	250	420	
580.01.08-34	612.70.54 612.70.56	3000	110	71,0	8,5	190	440	
580.01.08-35	612.70.65 612.70.73	4500	110	84,0	9,8	250	420	
580.01.08-36	612.70.75 612.70.86	13800	220	150,0	15,8	200	440	
580.01.09-01	612.76.08	235	48	27,4	3,0	240	385	197-97-97-197
580.01.09-05	612.76.02	650	48	32,8	3,8	190	400	137-37-37-137
580.01.09-07	612.76.01	160	24	19,5	1,8	240	400	167-67-67-167
580.01.09-09	612.76.07	13800	220	181,0	17,5	240	400	
580.01.10	612.78.02	650	48	38,7	4,8	220	310	137-37-37-137
580.01.10-01	612.78.03	3000	110	84,0	14,6	220	310	

Паспортные данные реле РЭМШ1

Номер паспорта реле РЭМШ1	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускания	
580.10.00	617.00.25	435	24	8,2	1,5	12-12
580.10.00-02	617.00.15	280	24	8,6	1,5	17-17
580.10.00-03	617.00.34	2000	48	22,5	3,4	
580.10.00-05	—	65	12	5,3	1,0	17-7-17
580.10.00-06	617.00.12	120	12	7,4	1,6	
580.10.00-07	617.00.16	280	24	10,7	2,2	
580.10.00-08	617.00.26 617.00.27	435	24	13,5	2,8	
580.10.00-11	617.00.31	280	24	13,7	3,1	135-35-135
580.10.00-13	617.00.03	31	6	4,1	1,1	137-37-137
580.10.00-14	617.00.07 617.00.08	65	12	6,7	1,8	
580.10.00-15	617.00.17 617.00.18	280	24	13,4	3,7	
580.10.00-16	617.00.30 617.00.32	435	24	18,6	4,1	
580.10.00-17	617.00.35 617.00.36	2000	48	35,9	9,8	
580.10.00-19	617.00.01	0,275	—	1,4 А	0,38 А	197-97-197
580.10.00-20	617.00.02	21	6	4,5	1,2	
580.10.00-21	—	31	6	5,3	1,3	
580.10.00-22	617.00.04 617.00.09 617.00.10	65	12	8,0	2,0	
580.10.00-23	617.00.11 617.00.14	120	24	11,5	2,9	
580.10.00-24	617.00.20 617.00.21 617.00.22	280	24	16,0	4,2	

Продолжение табл. 242

Номер паспорта реле РЭМШ1	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.10.00-25	617.00.29	435	24	18,2	4,8	197-97-197
580.10.00-26	617.00.33	2000	48	35,2	8,2	
580.10.00-27	617.00.37	4000	110	65,0	17,0	
580.10.00-28	617.00.39	14000	220	110,0	29,4	
580.10.00-30	617.00.05	65	12	6,9	1,8	137-07-137
580.10.00-31	617.00.19	280	24	14,0	3,7	
580.10.00-32	617.00.28	435	24	17,6	4,7	
580.10.00-35	617.00.13	120	24	10,8	2,9	197-07-197
580.10.00-36	617.00.23	280	24	15,5	4,1	
580.10.00-37	617.00.06	65	12	7,9	2,4	1337-337-1337
580.10.03	617.11.07	48	12	8,9	2,6	137-37-37-137-137
580.10.03-01	617.11.12	65	12	9,3	3	
580.10.03-04	617.11.02	31	12	7,5	2,3	197-97-97-97-197
580.10.03-05	617.11.04 617.11.05 617.11.08	48	12	9,7	3	
580.10.03-06	617.11.14 617.11.16	65	24	11,3	3,5	
580.10.03-07	617.11.17 617.11.21	120	24	15,8	4,8	
580.10.03-08	617.11.27 617.11.30	280	48	22,8	7	
580.10.03-09	617.11.31 617.11.32 617.11.33	435	48	28,9	8,8	
580.10.03-10	617.11.34	2000	110	60	18,5	
580.10.03-11	617.11.35	4000	110	92,5	28	
580.10.03-16	617.11.29	280	24	21,7	6,8	197-07-97-07-197
580.10.03-18	617.11.25 617.11.28	280	24	22,2	7	197-97-07-97-197

Продолжение табл. 242

Номер паспорта реле РЭМШ1	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ1	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.10.03-21	617.11.23 617.11.26	280	24	18,2	7,8	1332-332-332-332-1332
580.10.03-24	617.11.22	280	24	19,0	6	137-37-07-37-137
580.10.03-26	617.11.20	120	24	16,9	5,8	1337-337-337-337-1337
580.10.03-29	617.11.15	65	12	11,0	3	167-67-07-67-167
580.10.03-31	617.11.13	65	12	11,2	4,1	1337-337-337-037-1337
580.10.15	617.14.01 617.14.02 617.14.03	31/92	24	9,3/18,5	3,5/6,9	1137-337-337-337-1137
580.10.19	617.12.01	60/60	12	8,7/8,7	2,4/2,4	1137-37-1137
580.10.19-01	617.12.02	20/225	24	6,2/22,4	1,6/5,8	1197-97-1197
580.10.19-02	617.12.03	35/180	24	6,3/33,6	1,6/9	1137-07-1137
580.10.19-03	617.12.04	50/160	24	5,1/23,7	1,0/4,8	117-7-117

Таблица 243

Паспортные данные реле РЭМШ1-М

Номер паспорта реле РЭМШ1-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ1-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпускаения	
580.10.05	—	280	24	10,7	2,0	17-7-17
580.10.05-01	617.00.82	650	24	17,2	3,2	
580.10.05-02	617.00.81	280	24	16,0	4,3	197-97-197
580.10.05-04	617.00.80	280	24	13,9	3,7	137-07-137
580.10.06	—	48	12	9,6	2,6	197-97-97-97-197
580.10.06-01	—	120	24	17,2	4,2	
580.10.06-05	617.11.81	120	24	15,9	5,7	1337-337-337-037-1337

Таблица 244

Паспортные данные реле РЭМШЗ-М

Номер паспорта реле РЭМШЗ-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРШЗ-М	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс±25 %	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.10.07	615.44.04	280	24	7,8	1,2	170	17-7-17
580.10.07-01	615.44.15	435	24	9,8	1,6	200	
580.10.07-04	615.44.07 615.44.08 615.44.09	280	24	9,6	1,9	140	137-37-137
580.10.07-06	615.44.01 615.44.02	3,8	3,5	1,7	—	120	197-97-197
580.10.07-07	—	120	24	9,1	1,4	100	
580.10.07-08	615.44.13 615.44.14	280	24	13,7	2,1	110	
580.10.07-11	615.44.06	280	24	9,8	1,9	140	137-07-137
580.10.08	615.48.01	3,8	1А	0,58	0,03	120	137-37-37-37-137

Таблица 245

Паспортные данные реле РЭМШ5-М

Номер паспорта реле РЭМШ5-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ5-М	Сопротивление, Ом	Напряжение, В			Время отпущения, мс±25 %	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатывания	отпущения		
580.10.09	615.60.02	125	12	6,7	0,4	400	17-17
580.10.09-01	615.60.05	210	24	8,1	0,7	400	17-17
580.10.09-04	615.60.04	125	12	9,8	0,9	400	197-197
580.10.09-07	615.60.06	210	24	10,6	0,9	400	17-7-17
580.10.09-09	615.60.08	210	24	11,0	1,2	300	137-37-137
580.10.09-11	615.60.07	210	24	11,8	1,2	300	137-07-137
580.10.09-13 580.10.09-15	615.60.09 615.60.01	210 38	24 12	16,8 6,8	1,3 0,6	300 400	167-67-167
580.10.09-18 580.10.09-19	615.60.10 615.60.11	2770 5850	110 110	51,3 83,5	6,5 9,3	400 400	197-97-197

Продолжение табл. 245

Номер паспорта реле РЭМШ5-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ5-М	Сопротивление, Ом	Напряжение, В			Время отпус-кания, мс±25 %	Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатыва-ния	отпус-кания		
580.10.10 580.10.10-01	615.68.28 615.68.30	65 125	12 24	8,8 13,8	1,3 1,8	200 300	167-67-67-67-167
589.10.10-03 580.10.10-04	615.68.12 615.68.10	38 475	12 48	8,5 25,5	1,3 3,2	350 300	197-97-97-97-197
580.10.10-08 580.10.10-09	615.68.15 615.68.19	125 210	24 24	15,7 20,3	1,8 2,2	360 290	197-97-07-97-197
580.10.10-11	615.68.09	125	24	13,8	1,6	330	137-37-07-37-137

Таблица 246

Паспортные данные реле РЭМШ6-М

Номер паспорта реле РЭМШ6-М	Номер паспорта заменяемого реле КДРШ6-М	Сопротивление, Ом	Напряжение, В			Время, мс±25%		Контактная группа (колонка) со стороны якоря
			номинальное	срабатыва-ния	отпус-кания	срабатыва-ния	отпус-кания	
580.10.11	615.70.01	235	24	12,8	0,9	—	700	17-17
580.10.11-01	615.70.05	420	24	13,6	1,1	160	730	
580.10.11-02	615.70.02	650	48	17,5	1,4	—	750	
580.10.11-05	—	235	24	18,2	2,0	190	750	197-97-197
580.10.11-06	615.70.03	920	48	32,5	3,6	190	620	
580.10.12	615.78.03	235	24	22,8	2,9	230	380	137-37-37-37-137
580.10.12-01	615.78.04	4500	110	90,2	10,8	260	400	

5. Реле типа РЭМТ

Реле РЭМТ предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока в аппаратуре автоматики и телемеханики.

Реле выпускаются в следующих исполнениях: реле типа РЭМТ на

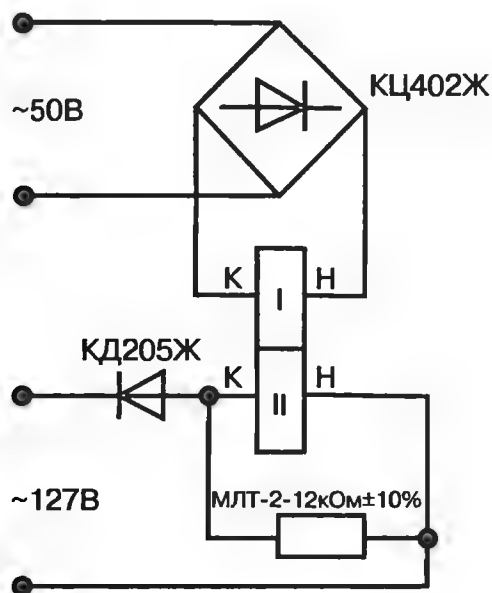


Рис. 177. Схема проверки двухобмоточного реле РЭМТ на 3 колонки

3 колонки (черт. 580.01.19), 11 разновидностей реле типа РЭМТ на 4 колонки и реле РЭМТ1-М на 4 колонки (черт. 580.02.04).

Исполнение реле открытое, без кожуха.

Электрические характеристики реле РЭМТ на 3 колонки (черт. 580.01.19) при нормальных климатических условиях:

Напряжение номинальное переменного тока, В	50/127
Напряжение срабатывания, В	35/90
Напряжение отпускания, В, не менее	15/35
Сопротивление номинальное, Ом	5350/11000

Схема проверки двухобмоточного реле РЭМТ на 3 колонки приведена на рис. 177.

Отклонение значений электрических и временных характеристик от данных начальной регулировки через 10^7 циклов не должно быть более $\pm 30\%$.

Механические характеристики реле РЭМТ на 3 колонки (черт. 580.01.19)

Антимагнитный зазор между якорем и сердечником после срабатывания реле, не менее, мм	0,2
Ход якоря, мм	$1,8 \pm 0,3$
Контактное нажатие, гс	25—30
Нажатие пружин на изолирующую планку и ведущие пружины, гс	8—12
Зазоры размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, мм	0,7—1,2
Зазоры у переключающих контактов без размыкания цепи, мм	0,5—1

Обмоточные данные реле РЭМТ на 3 колонки (черт. 580.01.19)

Номер обмотки*	Марка провода	Диаметр	Число витков	Сопротивление при +20°C, Ом
I	ПЭВ-1	0,08	27000	5350
II	ПЭВ-1	0,063	23000	11000
* Обмотки I и II намотаны на одну шпулю.				

Контактный набор реле РЭМТ на 3 колонки (черт. 580.01.19) — 17-4У-17.

Типы выпускаемых реле РЭМТ на 4 колонки и их электрические характеристики приведены в табл. 247.

Механические характеристики реле РЭМТ на 4 колонки (черт. 580.01.15)

Антимагнитный зазор между якорем и сердечником после срабатывания реле, не менее, мм

Ход якоря, мм

Контактное нажатие, Н (гс)

0,4
2±0,1
0,25—0,35
(25—35)

Таблица 247

Типы выпускаемых реле РЭМТ на 4 колонки и их электрические характеристики

Номер чертежа реле	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	Напряжение, В		
		номинальное	срабатывания, не более	отпускания, не менее
580.01.15	31	6	4,5	0,8
580.01.15-01	48	12	5,9	1,1
580.01.15-02	65	12	6,8	1,2
580.01.15-03	120	12	9,6	1,7
580.01.15-04	280	24	13,7	2,6
580.01.15-05	435	24	17,5	3,2
580.01.15-06	650	24	22,1	4,1
580.01.15-07	2000	48	36,4	6,7
580.01.15-08	4000	110	56	10,4
580.01.15-09	9000	110	90,3	17
580.01.15-10	14000	220	94	17,7

Обмоточные данные реле РЭМТ на 4 колонки

Номер чертежа реле РЭМТ на 4 колонки	Диаметр провода марки ПЭВ-1, мм	Число витков в обмотке	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом
580.01.15	0,315	2350	31
580.01.15-01	0,250	2470	48
580.01.15-02	0,250	3200	65
580.01.15-03	0,200	3900	120
580.01.15-04	0,180	6800	280
580.01.15-05	0,160	8350	435
580.01.15-06	0,140	9850	850
580.01.15-07	0,112	19100	2000
580.01.15-08	0,090	24000	4000
580.01.15-09	0,071	34300	9000
580.01.15-10	0,071	51000	14000

Нажатие пружин на изолирующую планку и ведущие пружины, Н (гс) 0,08—0,12 (8—12)

Зазоры у размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, мм 0,8—1,2

Совместный ход замкнутых контактов с верхней упорной пластиной, мм 0,2—0,25

Совместный ход контактов, мм 0,4—0,5

Обмоточные данные реле РЭМТ на 4 колонки приведены в табл. 248.

Контактный набор реле РЭМТ на 4 колонки — 17-7У-7У-17.

Электрические характеристики реле РЭМТ1-М на 4 колонки (черт. 580.02.04)

Номинальное напряжение, В 80

Напряжение срабатывания, не более, В 50

Напряжение отпускания, не менее, В 15

Сопротивление постоянному току, Ом 1780

Механические характеристики реле РЭМТ1-М на 4 колонки

Антимагнитный зазор между якорем и сердечником после срабатывания реле, не менее, мм 0,6

Ход якоря, мм $2 \pm 0,1$

Контактное нажатие, Н (гс) 0,25—0,35 (25—35)

Нажатие пружин на изолирующую планку и ведущие пружины, Н (гс)	0,08—0,12 (8—12)
Зазоры размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, мм	0,8—1,2
Совместный ход замкнутых контактов с верхней упорной пластиной, мм	0,2—0,25
Совместный ход контактов, мм	0,4—0,5
Обмоточные данные реле РЭМТ1-М (черт. 580.02.04)	
Диаметр провода марки ПЭВ-1, мм	0,125
Число витков в обмотке	18700
Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	1780+10%

Контактный набор реле РЭМТ1-М — 17-7У-7У-17.

Электрическая изоляция всех типов реле между токоведущими частями и корпусом в нормальных климатических условиях должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера испытательное напряжение переменного тока 2000 В частотой 50 Гц мощностью не менее 1 кВА.

Сопротивление изоляции реле при нормальных климатических условиях должно быть между двумя разомкнутыми контактами, а также между каждой контактной пружиной и корпусом не менее 500 МОм; между обмоткой и корпусом — не менее 100 МОм.

Усиленные контакты реле должны коммутировать переменный ток напряжением 110 или 220 В при $\cos \varphi = 0,8$ и мощности для замыкающего контакта 300 ВА, для размыкающего контакта 150 ВА при количестве включений $15 \cdot 10^6$.

Электрическая износостойкость контактов реле при коммутации электрических нагрузок не должна быть менее величин, указанных в табл. 249.

Таблица 249

Электрическая износостойкость контактов реле

Режим коммутации		Вид электрической нагрузки	Род тока	Количество коммутаций
Допустимый ток, А	Напряжение на разомкнутых контактах, В			
0,01—0,1	220	Индуктивная	Пост./перем.	$1 \cdot 10^5$
0,01—0,15	220	Активная	Пост./перем.	$20 \cdot 10^6$
0,01—0,8	60	Активная	Пост./перем.	$25 \cdot 10^6$
0,01—1,0	24	Активная	Пост./перем.	$20 \cdot 10^6$
0,01—1,0	24	Индуктивная	Постоянный	$1 \cdot 10^6$

Количество коммутаций указано в табл. 249 с применением искрогашения. Через каждые 10^6 циклов при необходимости допускается чистка контактов и подрегулировка контактных пружин. Максимальный допустимый ток коммутации 2 А.

Сопротивление цепи контактов реле до начала эксплуатации должно быть не более 0,02 Ом, а усиленных контактов — не более 0,07 Ом.

Реле предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от $+55^{\circ}\text{C}$ до -40°C при воздействии вибрации в диапазоне частот от 5 до 70 Гц с амплитудой ускорения в вертикальном направлении $14,7 \text{ м/с}^2$ (1,5 g).

При крайних предельных температурах допускается отклонение характеристик реле на $\pm 35\%$ от величин, измеренных в нормальных климатических условиях.

Габаритные размеры, мм: реле РЭМТ на 3 колонки — $135 \times 32 \times 63$; реле РЭМТ на 4 колонки — $130 \times 43 \times 70$; реле РЭМТ1-М на 4 колонки — $130 \times 43 \times 70$.

Масса, кг: реле РЭМТ на 3 колонки — 0,450; реле РЭМТ на 4 колонки — 0,460; реле РЭМТ1-М на 4 колонки — 0,5.

6. Запасные части к реле кодовым постоянного тока типов КДР, КДРШ и РЭМ, РЭМШ

6.1. Катушки кодовых реле

Чертежи катушек реле КДР, КДРШ, РЭМ, РЭМШ приведены на рис. 178 и рис. 179.

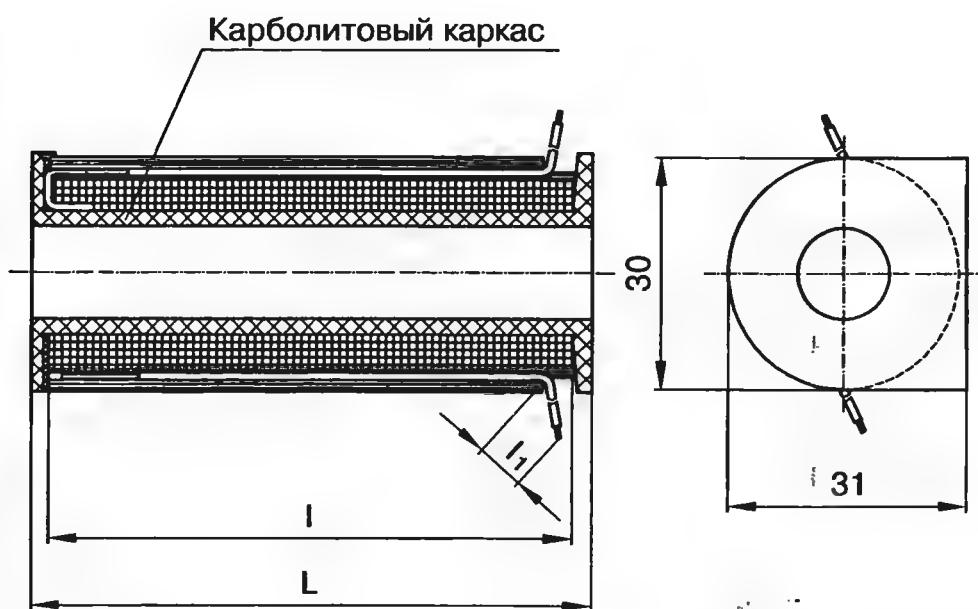


Рис. 178. Катушка кодовых реле с пластмассовым (карболитовым) каркасом

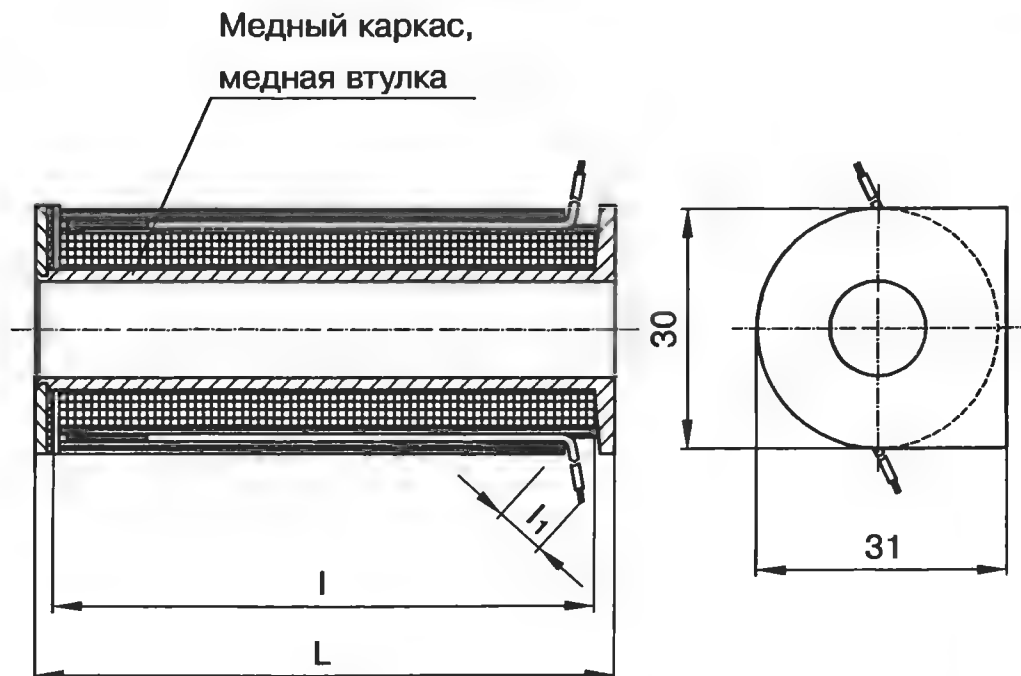


Рис. 179. Катушка кодовых реле с медным каркасом (медной втулкой)

Номера чертежей катушек кодовых реле, поставляемых в виде запасных частей; данные намоток, размеры и масса катушек приведены в табл. 250. Допуск на сопротивление $\pm 15\%$ при диаметре провода до 0,1 мм включительно и $\pm 10\%$ при диаметре провода свыше 0,1 мм.

Для медленнодействующих реле КДР1-М, КДР3-М, КДР5-М, КДР6-М, РЭМ1-М, РЭМ3-М, РЭМ5-М, РЭМ6-М применяются медные каркасы, медные втулки (рис. 179), вместо карболитовых каркасов (рис. 178) для нормальнодействующих кодовых реле.

В качестве выводного проводника используется провод МГШВ-0,35 ТУ 16-505-437-73, а в качестве переходного проводника — провод ПЭШО-0,25 ГОСТ 16507-80.

6.2. Контактные группы и контактные пластины кодовых реле

Для заказа контактных групп в сборе кодовых реле достаточно указать цифровое обозначение контактных групп, например, контактная группа 12 или контактная группа 332 и их количество. Для заказа соответствующих контактных пластин необходимо указать номер чертежа контактной пластины и их количество. Чтобы правильно заказать необходимые контактные пластины или контактные группы в сборе, чтобы правильно собрать контактные группы при их ремонте или при замене отдельных контактных пластин, ниже приводятся чертежи контактных групп рис. 180 и 181 и табл. 251, в которой приведено цифровое и графическое обозначение контактных

Таблица 250

Номера чертежей катушек кодовых реле, поставляемых в виде запасных частей;
данные намоток, размеры и масса катушек кодовых реле

Номер чертежа	Данные намотки			Рис.	Размеры, мм			Масса, кг	Примечание
	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Сопротивление по- стоянному току, Ом		L*	I*	I ₁		
737.23.00									
-01	1,25	275	0,275					0,2294	Катушки для реле КДР1, КДР2
-02	0,355	2500	31					0,1654	
-03	0,315	3200	48					0,1534	
-04	0,28	3750	65					0,1614	
-05	0,25	5150	120					0,1594	
-06	0,2	7950	280					0,1564	
-07	0,18	9800	435					0,1594	
-08	0,16	11400	650	178	72,5	68,5	120±3,5	0,1487	
-09	0,125	18700	1780 +10%					0,1444	
-10	0,1	28000	4000					0,1334	
-11	0,08	40000	9000					0,1294	Катушки для реле КДР1-М, КДР3-М, РЭМ1-М, РЭМ3-М
-12	0,071	50000	14000					0,1214	
-13	1,25	275	0,275					0,269	
-14	0,355	2500	31					0,205	
-15	0,315	3200	48	179	72,5	68,5	120±3,5	0,193	
-16	0,28	3750	65					0,201	Катушки для реле КДР1-М, КДР3-М, РЭМ1-М, РЭМ3-М
-17	0,25	5150	120					0,199	
-18	0,20	7950	280					0,196	
-19	0,18	9800	435					0,199	
-20	0,16	11400	650					0,188	
-21	0,125	18700	1780 +10%					0,184	
-22	0,10	28000	4000	179	72,5	68,5	120±3,5	0,173	
-23	0,08	40000	9000					0,169	
-24	0,071	50000	14000					0,161	

Продолжение табл. 250

Номер чертежа	Данные намотки			Рис.	Размеры, мм			Масса, кг	Примечание
	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Сопротивление по- стоянному току, Ом		L*	l*	l ₁		
-25	0,45	1000	8	179	64	59	150±3,5	0,207	Катушки для реле КДР5-М, РЭМ5-М
-26	0,40	1630	17					0,165	
-27	0,16	6500	420					0,155	
-28	0,28	2000	38					0,158	
-29	0,25	2500	65					0,185	
-30	0,224	3700	125					0,185	
-31	0,20	5000	210					0,188	
-32	0,16	7200	475					0,165	
-33	0,14	7400	620					0,167	
-34	0,125	12700	1400					0,168	
-35	0,10	17100	2770					0,119	
-36	0,08	23000	5850					0,139	
-37	0,071	31500	10000					0,14	
-38	0,063	40800	16550					0,135	
-39									
-40									
-41									
-42									
-43	0,14	14800	1100	178	72,5	68,5	120±3,5	0,1364	Катушки для реле КДР1, КДР2
-44	0,50	1470	9					0,1865	
-45	0,09	26600	4700					0,1034	
-46	0,355	1930	21					0,142	
-47	0,14	14800	1100	179	72,5	68,5	120±3,5	0,176	Катушки для реле КДР1-М, КДР3-М, РЭМ1-М, РЭМ3-М
-48	0,5	1480	9					0,226	
-49	1,0	280						0,2124	
-50	1,0	200						0,1414	

Продолжение табл. 250

Номер чертежа	Данные намотки			Рис.	Размеры, мм			Масса, кг	Примечание
	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Сопротивление по- стоянному току, Ом		L*	I*	I ₁		
-51				179	49	44	145±3,5		Катушки для реле КДР6-М, РЭМ6-М
-52	0,224	2900	100					0,113	
-53	0,14	5100	420					0,115	
-54									
-55									
-56									
-57	0,355	870	10					0,101	
-58	0,315	1190	19					0,109	
-59	0,25	1700	41					0,104	
-60	0,224	2120	70					0,143	
-61	0,18	3400	160					0,107	
-62	0,16	3600	235					0,103	
-63	0,125	6350	650					0,113	
-64	0,125	8500	920					0,115	
-65	0,09	14000	3000					0,114	
-66	0,08	17900	4500					0,110	
-67	0,063	29500	13800					0,109	
-68	0,05	35000	22000					0,098	

групп, номера чертежей контактных пластин, прокладок и винтов, а также отдельно в табл. 252 приводятся эскизы примененных в контактных группах лепестков, прокладок, контактных пластин, планок и винтов, в табл. 253 — эскизы якорей, упорных пластин.

На рис. 180 приведен чертеж контактных групп реле КДР в обычном исполнении, на рис. 181 приведен чертеж контактных групп реле КДР, предназначенных для работы в условиях вибрации, где:

1 — пластина контактная, номер чертежа и количество см. табл. 251;

2 — лепесток, черт. 823.44.27, количество см. табл. 251;

3 — прокладка, черт. 831.13.32, количество см. табл. 251;

4 — прокладка, черт. 834.08.05, количество см. табл. 251;

5 — прокладка, черт. 834.08.05-01, в количестве 1 шт. устанавливается только для контактной группы «1»;

6 — прокладка, черт. 834.08.05-02, количество — 1;

7 — пластина, черт. 843.10.26, количество см. табл. 251;

8 — планка, черт. 870.12.03, количество — 1;

9 — пластина, черт. 870.73.11, количество — 1;

12 — винт с прямоугольной головкой, черт. 157.307-00-00, количество — 2;

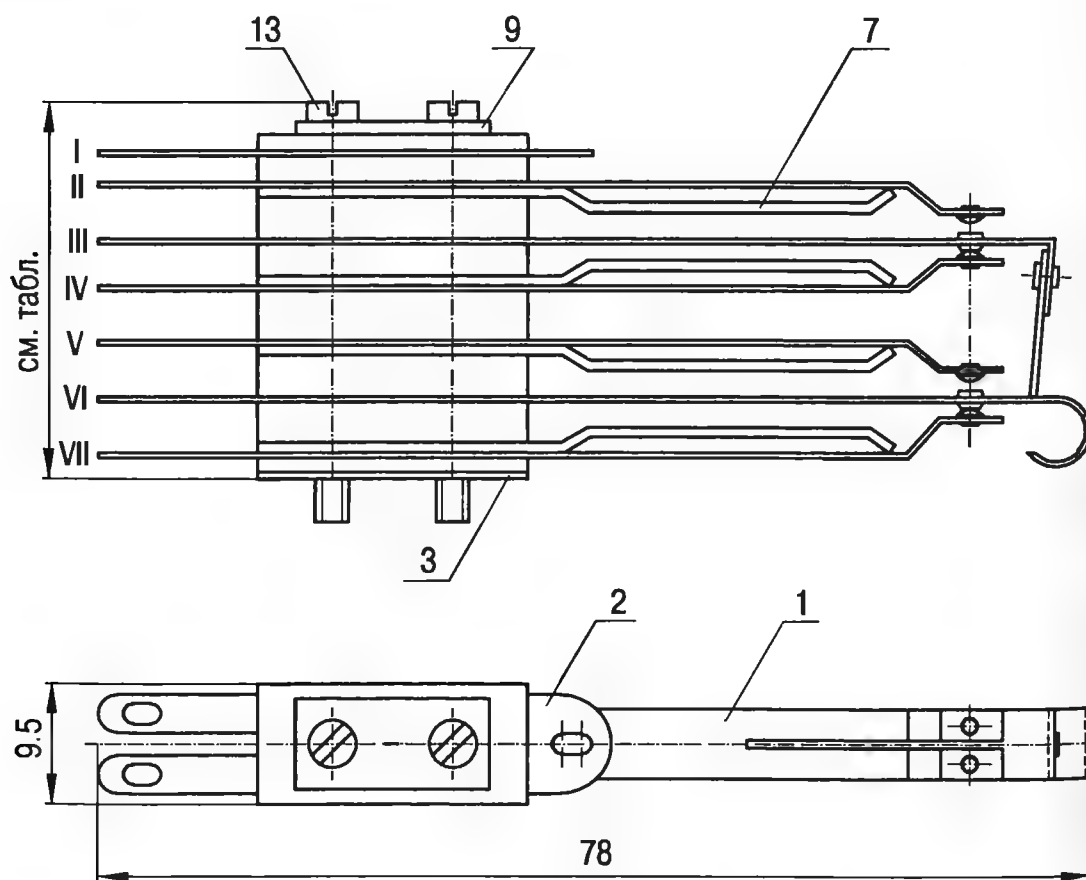


Рис. 180. Контактная группа реле КДР в обычном исполнении

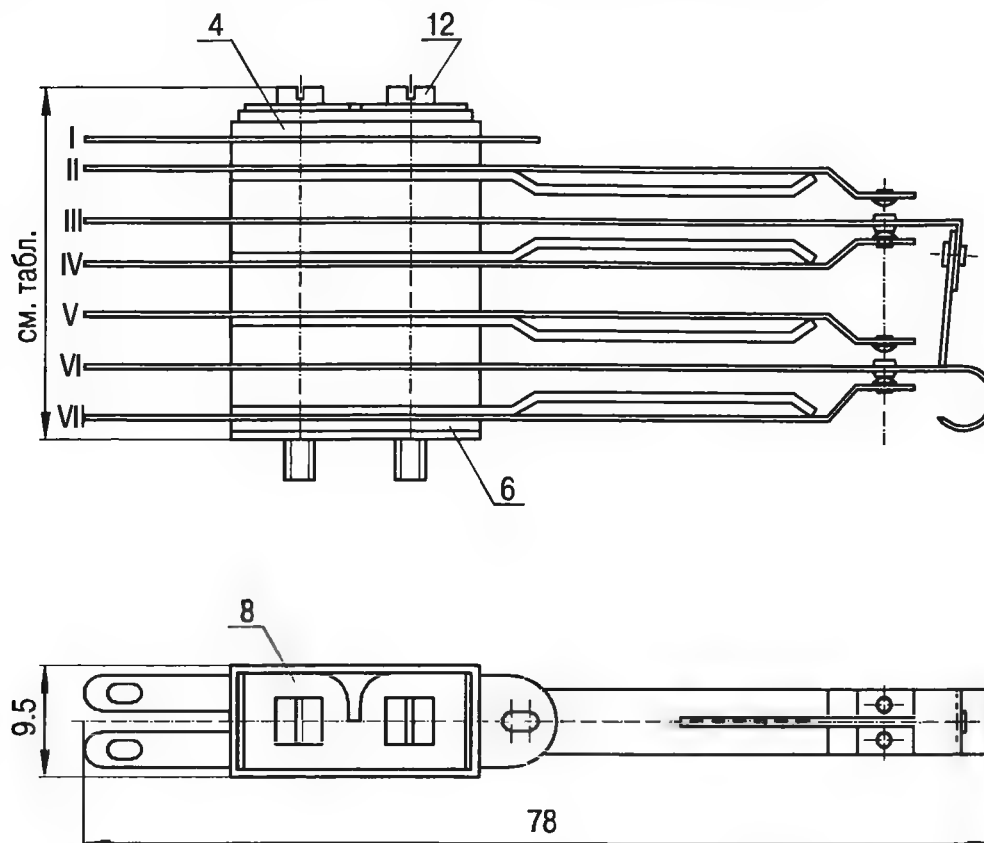


Рис. 181. Контактная группа реле КДР для работы в условиях вибрации

13 — винт с круглой головкой, черт. 157.305-00-00, количество — 2;

Планка позиция 8 и винт с прямоугольной головкой позиция 12 устанавливаются в контактных группах реле КДР, предназначенных для работы в условиях вибрации.

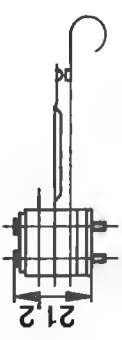
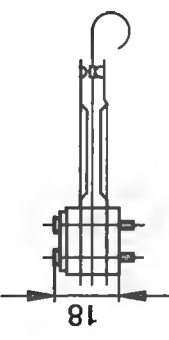
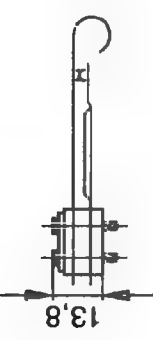
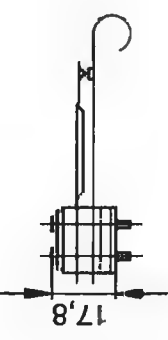
В реле КДР в обычном исполнении винты применяются с круглой головкой.

Необходимо обратить внимание, что в контактных группах 35, 135, 335, 1135, 1335, 035, 05 прокладка позиция 3 ставится между пластинами 732.24.07 и 732.24.13; в контактных группах 2, 12, 32, 62, 132, 162, 332, 1132, 632, 02 прокладка позиция 3 ставится внизу; в контактных группах 365, 1365 прокладка позиция 3 ставится между пластинами 732.24.07 и 732.24.08. Прокладка черт. 834.08.05-01, в количестве одной штуки устанавливается только для контактной группы «1».

Прокладка 831.13.32 в количестве одной штуки устанавливается на контактные группы для реле КДР5-М и КДР6-М.

Обозначения I...VII — место расположения контактных пластин.

Таблица 251
Цифровое и графическое обозначение контактных групп, номера чертежей контактных пластин, прокладок и винтов кодовых реле КДР

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
12	823.44.27	732.24.06	732.24.13-01						1	4	1	157.307-00-00	157.305-00-00	0,011	
7		732.24.06	732.24.13-02	732.24.06						3	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,013	
5		732.24.13	732.24.06							2	1	157.307-00-00	157.305-00-00	0,009	
2		732.24.06	732.24.13-01						1	3	1	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0095	

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество		Винт поз. 12,13	Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4 поз. 7			
1	823.44.27								1	1	157.307-00-00 157.305-00-00	0,0043	
37		732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06				5	157.307-00-00 157.305-00-00	0,019	
35		732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06				1	5	157.307-00-00 157.305-00-00	0,016	
32		732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01				1	5	157.307-00-00 157.305-00-00	0,016	
17	823.44.27	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06						4	157.307-00-00 157.305-00-00	0,015	

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13	Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7			
15	823.44.27	732.24.13	732.24.06							3	1	157.307-00-00 157.305-00-00	0,011	
97		732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06			6	4	157.307-00-00 157.305-00-00	0,021	
85		732.24.06	732.24.07-02	732.24.06	732.24.13	732.24.06				5	3	157.307-00-00 157.305-00-00	0,0176	
67		732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.13-02	732.24.05				5	3	157.307-00-00 157.305-00-00	0,018	
65		732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06					4	2	157.307-00-00 157.305-00-00	0,014	

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12, 13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7				
62		732.24.06	732.24.06	732.24.06	732.24.13-01				1	5	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,015	
165	823.44.27	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06					5	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0155	
162	823.44.27	732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.13-01				1	6	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0167	
137	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06				6	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,019	
135	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06				1	6	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,017	

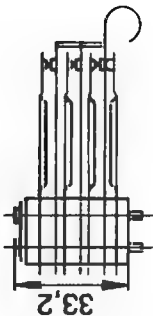
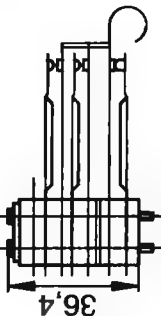
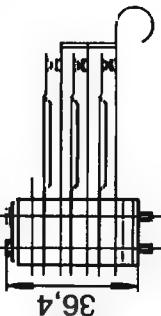
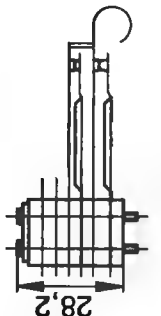

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
132	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01				1	6	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,017	
335		732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06		1	7	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,022	
332		732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01		1	7	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,022	
197	823.44.27	732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06			7	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	
185	823.44.27	732.24.06	732.24.07-02	732.24.06	732.24.13	732.24.06				6	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0193	

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
167	823.44.27	732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06				6	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0194	
667		732.24.07-01	732.24.06	732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06		7	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,024	
665		732.24.07-01	732.24.06	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06			6	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,02	
637		732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06		7	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0243	
365		732.24.06	732.24.07	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06		1	7	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	

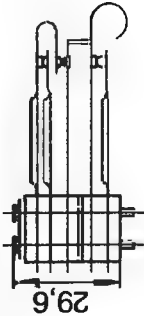
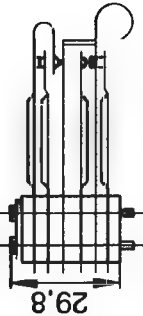
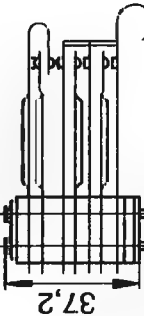
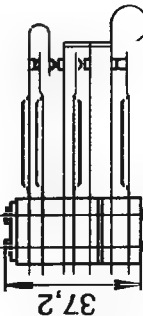
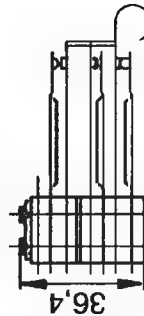
Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12, 13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
337		732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06		7	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0236	
1335	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06		1	8	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	
1332	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01		1	8	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	
1165	823.44.27	823.44.27	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06				6	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,017	
1135	823.44.27	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06			1	7	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0187	

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
1132	823.44.27	732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.06		1	7	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,018	
14	823.44.27	732.24.11	732.24.06	732.24.13-01					1	5	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,018	
4		732.24.11	732.24.06	732.24.13-01					1	4	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,016	
1665	823.44.27	732.24.07-01	732.24.06	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06			7	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0214	
1632	823.44.27	732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01		1	8	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	


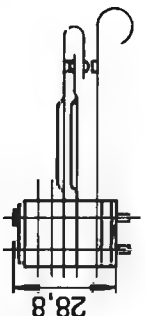
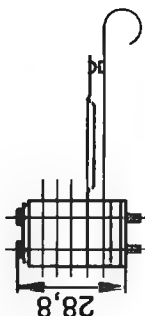

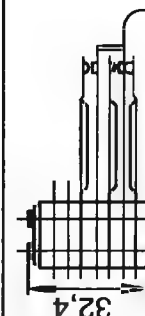
Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Вит поз. 12,13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
05		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06	732.24.06		1	6	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,019	
07		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.02	732.24.06			6	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0217	
032		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01	1	8	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0256	
035		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.13	732.24.06	1	8	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0256	
1365	823 44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06		1	8	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	

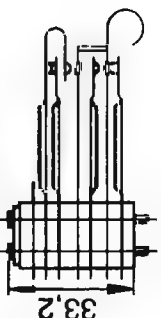

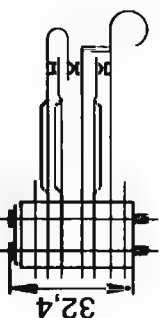


Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13	Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7			
02		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.06			1	6	3	157.307-00-00 157.305-00-00	0,0195	
102	823.44.27	732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01			1	7	3	157.307-00-00 157.305-00-00	0,021	
11	823.44.27	823.44.27								3		157.307.00-00 157.305-00-00	0,0058	
92		732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.13-01			1	6	3	157.307-00-00 157.305-00-00	0,019	
065		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.07-01	732.24.06	732.24.13	732.24.06	1	8	4	157.307-00-00 157.305-00-00	0,025	

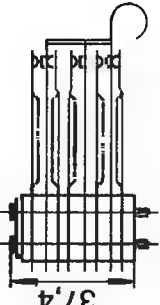
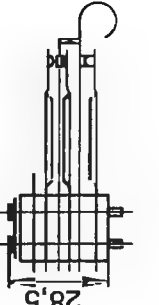
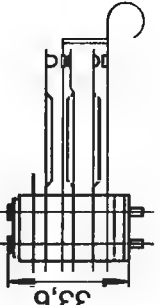
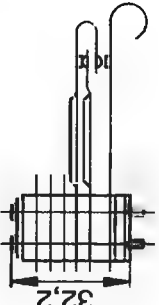
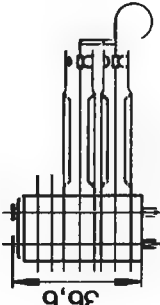
Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12, 13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
062		732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07-08	732.24.06	732.24.13-01	2	9	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,027	
114	823.44.27	823.44.27	732.24.11	732.24.06	732.24.13-01				1	6	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,017	
1112	823.44.27	823.44.27	823.44.27	732.24.06	732.24.13-01				1	6	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,016	
117	823.44.27	823.44.27	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06					5	2	157.307-00-00	157.305-00-00	0,015	
1137	823.44.27	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06			7	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,0194	

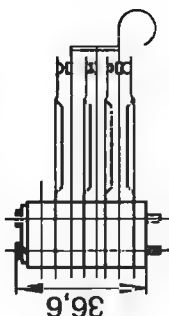
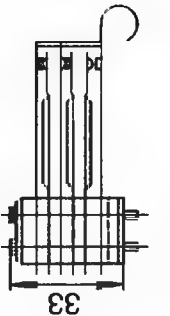
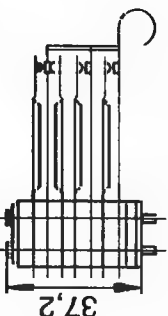
Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Винт поз. 12,13		Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7	157.307-00-00	157.305-00-00		
107	823.44.27	732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06			7	4	157.307-00-00	157.305-00-00	0,023	
115	823.44.27	823.44.27	732.24.13	732.24.06						4	1	157.307-00-00	157.305-00-00	0,011	
1021	823.44.27	732.24.11	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01	823.44.27			7	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,021	
13321	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01	823.44.27	1	8	3	157.307-00-00	157.305-00-00	0,024	
112	823.44.27	823.44.27	732.24.06	732.24.13-01					1	5	6	157.307-00-00	157.305-00-00	0,012	

Продолжение табл. 251

Цифровое обо- значение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество		Винт поз. 12, 13	Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7		
937	732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06		8	5	0,0276	
195	823.44.27	732.24.06	732.24.07-02	732.24.06	732.24.13	732.24.06				6	3	0,0194	
192	823.44.27	732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.13-01			1	7	3	0,02	
1114	823.44.27	823.44.27	823.44.27	732.24.11	732.24.06	732.24.13-01			1	7	2	0,018	
1197	823.44.27	823.44.27	732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06		8	4	0,025	

Продолжение табл. 251

Цифровое обозначение групп контактных	Пластина контактная поз. 1,2								Количество			Вит' поз. 12,13	Масса, кг	Графическое обозначение групп контактных
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	поз. 3	поз. 4	поз. 7			
1337	823.44.27	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-02	732.24.06		8	4	157.307-00-00 157.305-00-00	0,025	
662		732.24.07-01	732.24.06	732.24.07-08	732.24.06	732.24.06	732.24.13-01		1	7	3	157.307-00-00 157.305-00-00	0,024	
932	732.24.06	732.24.07-03	732.24.06	732.24.06	732.24.07	732.24.06	732.24.13-01		1	8	4	157.307-00-00 157.305-00-00	0,0276	

Эскизы лепестков, прокладок, контактных пластин, планок и винтов,
примененных в контактных группах кодовых реле КДР

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
1	Лепесток	823.44.27	Лента ДПРНТ 0,4×70 НД Л63 ГОСТ 2208-75	
2	Прокладка	831.13.32	Текстолит А-1,0 ГОСТ 2910-74	
3	Прокладка	834.08.05	Фенопласт коричневый Э2-330-02	
3.1	Прокладка	834.08.05-01	Фенопласт коричневый Э2-330-02	<p> H для прокладки 834.08.05 = $3 \pm 0,1$ мм H для прокладки 834.08.05-01 = $3,8 \pm 0,1$ мм </p>

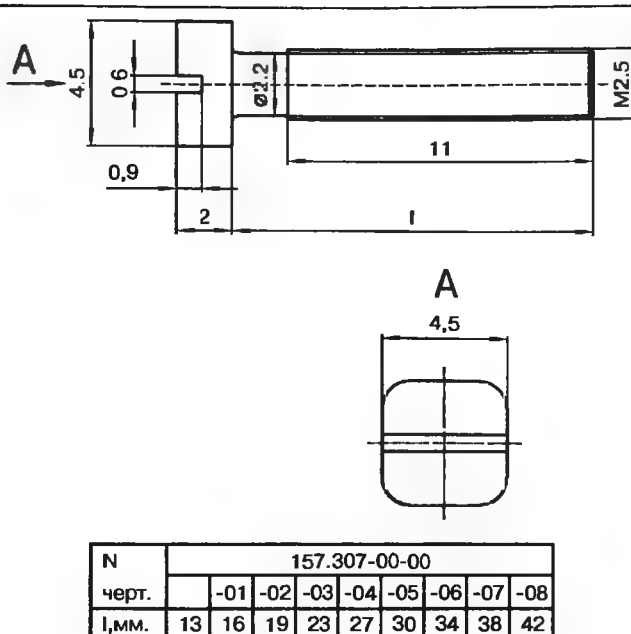
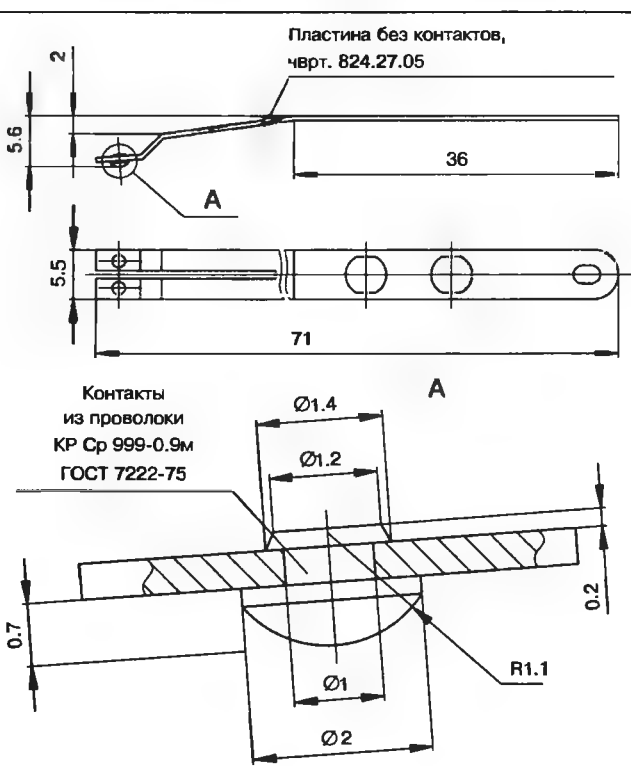
Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
3.2	Прокладка	834.08.05-02	Фенопласт коричневый Э2-330-02	
4	Пластина	843.10.26	Лента ДПРПП 0,8×80 НД Л63 ГОСТ 2208-75	
4.1	Пластина	843.10.26-02	Лента ДПРПП 0,8×80 НД Л63 ГОСТ 2208-75	

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																											
5	Планка	870.12.03	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85	<table><tr><th rowspan="2">Номер чертежа</th><th colspan="4">Размеры, мм.</th><th rowspan="2">Материал</th></tr><tr><th>L</th><th>I</th><th>A</th><th>S</th></tr><tr><td>870.12.03</td><td>15.5</td><td>9.5</td><td>2.8</td><td>0.36</td><td>Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85</td></tr><tr><td>-01</td><td>14</td><td>8</td><td>3.2</td><td>0.36</td><td>Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85</td></tr></table>	Номер чертежа	Размеры, мм.				Материал	L	I	A	S	870.12.03	15.5	9.5	2.8	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85	-01	14	8	3.2	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85					
Номер чертежа	Размеры, мм.					Материал																									
	L	I	A	S																											
870.12.03	15.5	9.5	2.8	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85																										
-01	14	8	3.2	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85																										
5.1	Планка	870.12.03-01	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85																												
6	Пластина	870.73.11	Сталь																												
7	Винт с круглой головкой	157.305-00-00	Проволока 2,2-10.Ц6хр ГОСТ 5663-79	<table><tr><th>N</th><th colspan="8">157.305.00-00-</th></tr><tr><th>черт.</th><th>-01</th><th>-02</th><th>-03</th><th>-04</th><th>-05</th><th>-06</th><th>-07</th><th>-08</th></tr><tr><td>I, мм.</td><td>13</td><td>18</td><td>19</td><td>23</td><td>27</td><td>30</td><td>34</td><td>38 42</td></tr></table>	N	157.305.00-00-								черт.	-01	-02	-03	-04	-05	-06	-07	-08	I, мм.	13	18	19	23	27	30	34	38 42
N	157.305.00-00-																														
черт.	-01	-02	-03	-04	-05	-06	-07	-08																							
I, мм.	13	18	19	23	27	30	34	38 42																							

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																												
8	Винт с прямоугольной головкой	157.307-00-00	Проволока 2,2-10.Ц6хр ГОСТ 5663-79	 <table data-bbox="777 893 1247 995"><tr><td>N</td><td colspan="8">157.307-00-00</td></tr><tr><td>черт.</td><td>-01</td><td>-02</td><td>-03</td><td>-04</td><td>-05</td><td>-06</td><td>-07</td><td>-08</td></tr><tr><td>I, мм.</td><td>13</td><td>16</td><td>19</td><td>23</td><td>27</td><td>30</td><td>34</td><td>38</td><td>42</td></tr></table>	N	157.307-00-00								черт.	-01	-02	-03	-04	-05	-06	-07	-08	I, мм.	13	16	19	23	27	30	34	38	42
N	157.307-00-00																															
черт.	-01	-02	-03	-04	-05	-06	-07	-08																								
I, мм.	13	16	19	23	27	30	34	38	42																							
9	Пластина контактная с серебряными контактами в сборе	732.24.06СБ	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ6,5-0,15 ГОСТ 1761-92	 <p>Пластина без контактов, чврт. 824.27.05</p> <p>Контакты из проволоки КР Ср 999-0.9м ГОСТ 7222-75</p>																												

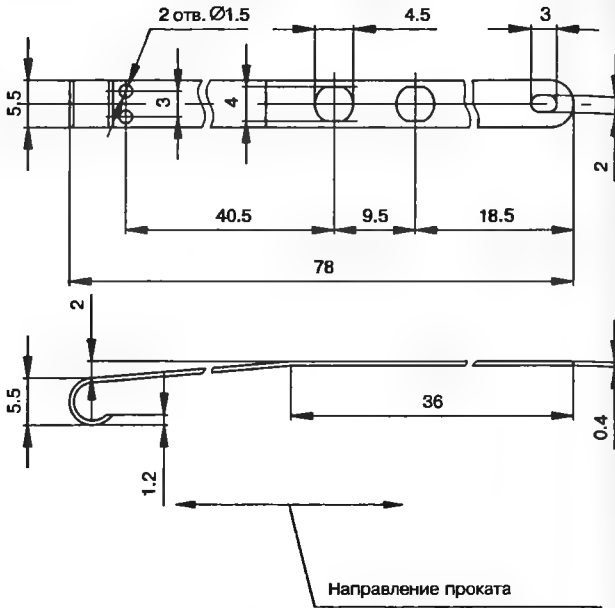
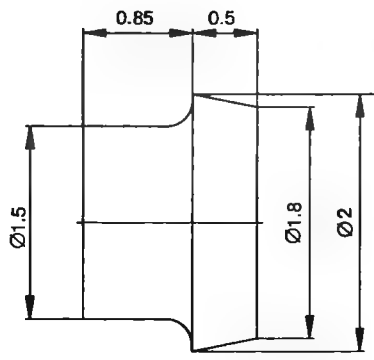
Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
9.1	Пластина контактная	824.27.05	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ6,5-0,15 ГОСТ 1761-92	
9.2	Кон- такт-де- таль	821.71.70	Проволока кр. Ср999-0,9м ГОСТ 7222-75	

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																					
10	Пластина контактная с серебряными контактами в сборе	732.24.13СБ	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ6,5-0,15 ГОСТ 1761-79	<div><p>Рис. 1</p><p>черт. 824.27.03</p><p>А</p><p>Б</p><p>Рис.2</p><p>Рис.3</p><p>Остальное-см.рис.1</p><p>Остальное-см.рис.1</p><p>А</p><p>Б</p></div> <table><tr><th>Номер чертежа</th><th>Рис.</th><th>Материал</th></tr><tr><td>732.24.13</td><td>1</td><td>Проволока Кр</td></tr><tr><td>732.24.13-01</td><td>2</td><td>Ср 999-0.9М</td></tr><tr><td>732.24.13-02</td><td>3</td><td>ГОСТ7222-75</td></tr><tr><td>732.24.13-03</td><td>1</td><td>Проволока</td></tr><tr><td>732.24.13-04</td><td>2</td><td>ДКр.НМ-0.9 БТ</td></tr><tr><td>732.24.13-05</td><td>3</td><td>МНЦ 15-20 ГОСТ 5220-78</td></tr></table>	Номер чертежа	Рис.	Материал	732.24.13	1	Проволока Кр	732.24.13-01	2	Ср 999-0.9М	732.24.13-02	3	ГОСТ7222-75	732.24.13-03	1	Проволока	732.24.13-04	2	ДКр.НМ-0.9 БТ	732.24.13-05	3	МНЦ 15-20 ГОСТ 5220-78
Номер чертежа	Рис.	Материал																							
732.24.13	1	Проволока Кр																							
732.24.13-01	2	Ср 999-0.9М																							
732.24.13-02	3	ГОСТ7222-75																							
732.24.13-03	1	Проволока																							
732.24.13-04	2	ДКр.НМ-0.9 БТ																							
732.24.13-05	3	МНЦ 15-20 ГОСТ 5220-78																							

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
10.1	Пластина контактная	824.27.03	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ6,5-0,15 ГОСТ 1761-79	
10.2	Контакт-деталь	821.71.76	Проволока кр. Ср999-1,4м ГОСТ 7222-75	

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла																																																														
11	Пластина контактная с серебря- ными кон- тактами в сборе	732.24.07СБ	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ6,5-0,15 ГОСТ 1761-79	<div><div><p>Рис.1</p><p>Пластина, черт. 824.31.05(-01)</p><p>Пластина контактная черт. 824.27.01</p><p>Втулка, черт.847.45.09</p><p>36</p><p>75</p><p>1</p></div><div><p>Рис.2</p><p>5,5</p><p>Остальное-см.рис.1</p></div><div><p>Рис.3</p><p>Контакты из проволоки КР Ср 999-1.4М</p><p>Остальное-см.рис.1</p></div></div> <table><thead><tr><th>Номер чертежа</th><th>Рис.</th><th>Н,мм</th></tr></thead><tbody><tr><td>732.24.07</td><td>1</td><td>8</td></tr><tr><td>732.24.07-01</td><td>2</td><td>8</td></tr><tr><td>732.24.07-02</td><td>3</td><td>8</td></tr><tr><td>732.24.07-03</td><td>3</td><td>12</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th rowspan="2">Наименование детали</th><th colspan="7">Кол. на исполн.732.24.07-</th></tr><tr><th>-</th><th>-01</th><th>-02</th><th>-03</th><th>-08</th><th>-10</th><th>-12</th></tr></thead><tbody><tr><td>Пластина контактная, черт.824.27.01</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Пластина, черт.831.31.05</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>Пластина, черт.831.31.05-01</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Втулка, черт.847.45.09</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></tbody></table>	Номер чертежа	Рис.	Н,мм	732.24.07	1	8	732.24.07-01	2	8	732.24.07-02	3	8	732.24.07-03	3	12	Наименование детали	Кол. на исполн.732.24.07-							-	-01	-02	-03	-08	-10	-12	Пластина контактная, черт.824.27.01	1	1	1	1	1	1	1	Пластина, черт.831.31.05	1	1	1				1	Пластина, черт.831.31.05-01				1	1	1		Втулка, черт.847.45.09	1	1	1	1	1	1	1
Номер чертежа	Рис.	Н,мм																																																																
732.24.07	1	8																																																																
732.24.07-01	2	8																																																																
732.24.07-02	3	8																																																																
732.24.07-03	3	12																																																																
Наименование детали	Кол. на исполн.732.24.07-																																																																	
	-	-01	-02	-03	-08	-10	-12																																																											
Пластина контактная, черт.824.27.01	1	1	1	1	1	1	1																																																											
Пластина, черт.831.31.05	1	1	1				1																																																											
Пластина, черт.831.31.05-01				1	1	1																																																												
Втулка, черт.847.45.09	1	1	1	1	1	1	1																																																											

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла									
11.1	Пластина контактная	824.27.01	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ6,5-0,15 ГОСТ 1761-79										
11.2	Пластина	831.31.05	Текстолит А-1,0 ГОСТ 2910-74	<table><tr><th>Номер чертежа</th><th>Материал</th><th>Н, мм.</th></tr><tr><td>831.31.05</td><td>Текстолит А-1 ГОСТ 2910-74</td><td>7.3^{+0.1}</td></tr><tr><td>-01</td><td>Текстолит А-1 ГОСТ 2910-74</td><td>11.4^{+0.12}</td></tr></table>	Номер чертежа	Материал	Н, мм.	831.31.05	Текстолит А-1 ГОСТ 2910-74	7.3 ^{+0.1}	-01	Текстолит А-1 ГОСТ 2910-74	11.4 ^{+0.12}
Номер чертежа	Материал	Н, мм.											
831.31.05	Текстолит А-1 ГОСТ 2910-74	7.3 ^{+0.1}											
-01	Текстолит А-1 ГОСТ 2910-74	11.4 ^{+0.12}											
11.3	Пластина	831.31.05-01	Текстолит А-1,0 ГОСТ 2910-74										
11.4	Втулка	847.45.09	Лента ДПРНМ 0,5×20 Л63 ГОСТ 2208-75. Покрытие НЗ										
11.5	Втулка	847.45.09-01	Лента ДПРНМ 0,5×20 Л63 ГОСТ 2208-75 Покрытие Н9										

Продолжение табл. 252

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12	Пластина контактная с серебряными контактами в сборе	732.24.11СБ	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ 6,5-0,15 ГОСТ 1761-79	
12.1	Пластина контактная	824.27.02	Лента ДПРНТ 0,4 БрОФ 6,5-0,15 ГОСТ 1761-79	
12.2	Контакт-деталь	821.71.70	Проволока кр. Ср999-0,9м ГОСТ 7222-75	

Продолжение табл. 252

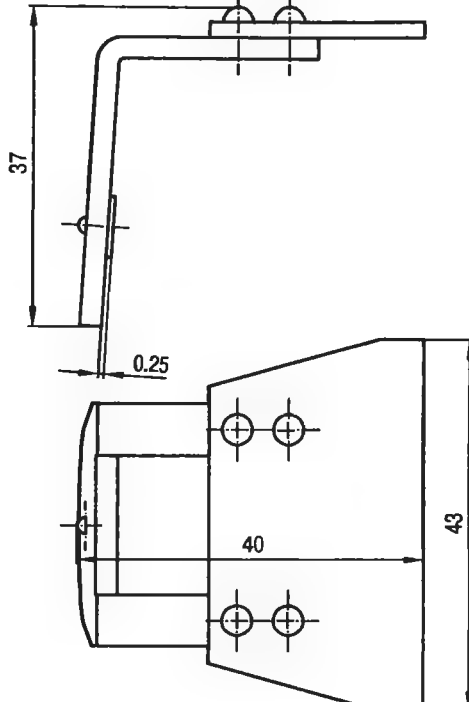
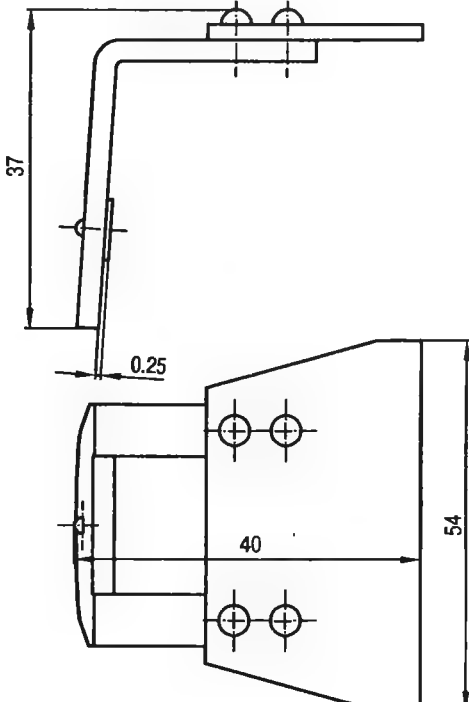
№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Материал, покрытие	Эскиз детали, узла
12.3	Контакт-деталь	821.71.76	Проволока кр. Ср999-1,4м ГОСТ 7222-75	

Таблица 253

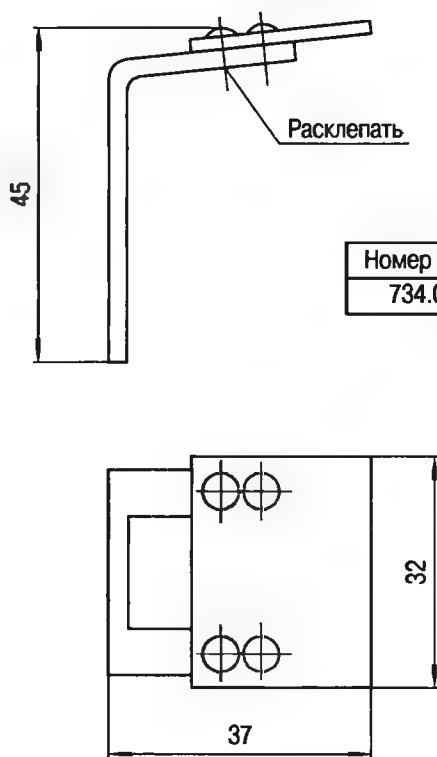
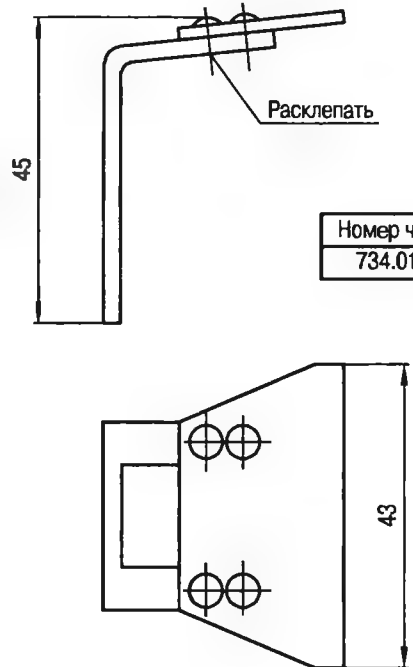
Перечень и эскизы якорей, упорных пластин, примененных в кодовых реле КДР

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Якорь для реле КДР1 и КДР1М с планкой на 3 контактные группы	734.01.18	

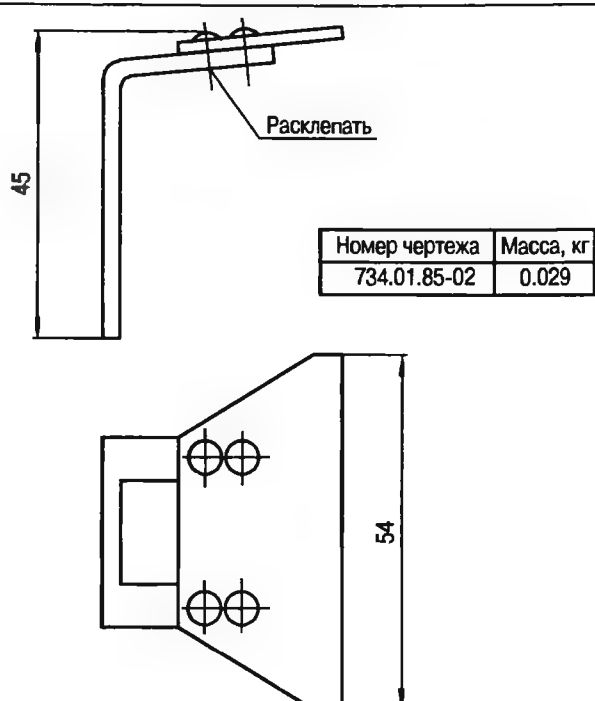
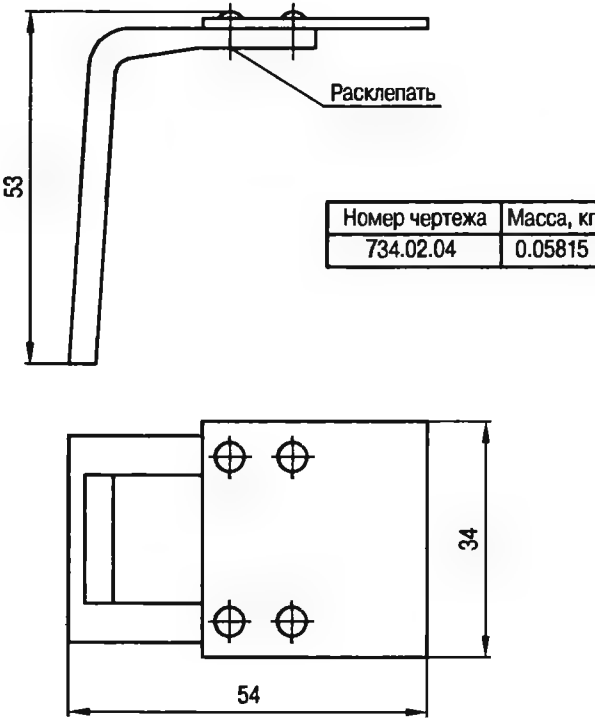
Продолжение табл. 253

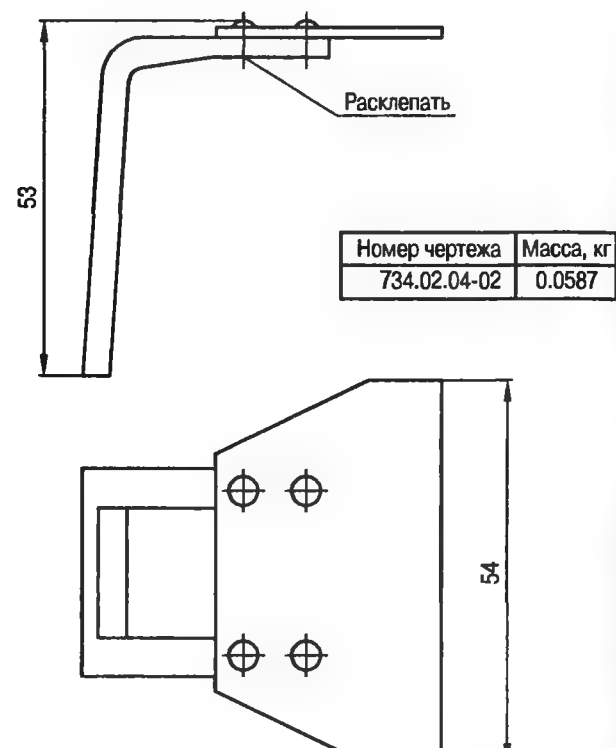
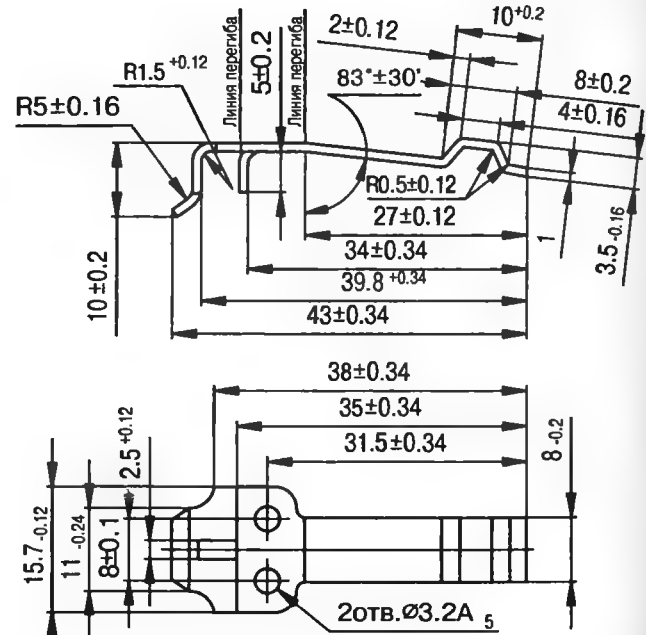
№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Якорь для реле КДР1 и КДР1М с планкой на 4 контактные группы	734.01.18-01	
3	Якорь для реле КДР1 и КДР1М с планкой на 5 контактные группы	734.01.18-02	

Продолжение табл. 253

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла				
4	Якорь для реле КДРЗ и КДРЗМ с планкой на 3 контак- тные группы	734.01.85	 <table data-bbox="1112 610 1415 682"><tr><th>Номер чертежа</th><th>Масса, кг</th></tr><tr><td>734.01.85</td><td>0.0275</td></tr></table>	Номер чертежа	Масса, кг	734.01.85	0.0275
Номер чертежа	Масса, кг						
734.01.85	0.0275						
5	Якорь для реле КДРЗ и КДРЗМ с планкой на 4 контак- тные группы	734.01.85-01	 <table data-bbox="1112 1369 1391 1442"><tr><th>Номер чертежа</th><th>Масса, кг</th></tr><tr><td>734.01.85-01</td><td>0.0277</td></tr></table>	Номер чертежа	Масса, кг	734.01.85-01	0.0277
Номер чертежа	Масса, кг						
734.01.85-01	0.0277						

Продолжение табл. 253

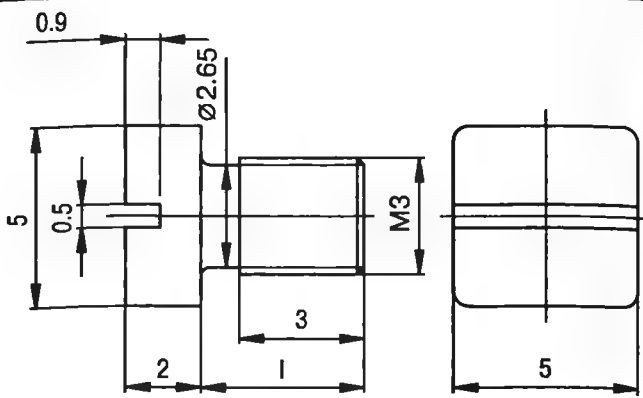
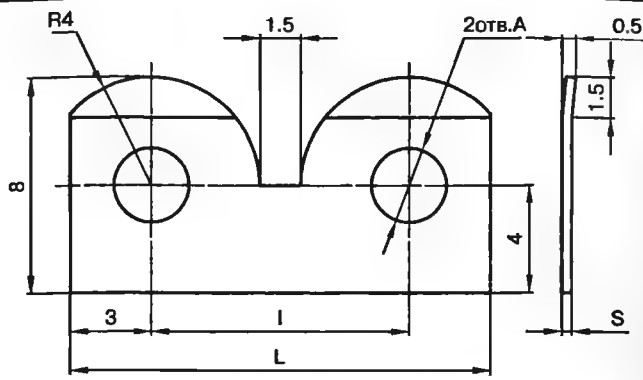
№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла				
6	Якорь для реле КДРЗ и КДРЗМ с планкой на 5 контактных групп	734.01.85-02	 <table data-bbox="1003 598 1283 666"><tr><th>Номер чертежа</th><th>Масса, кг</th></tr><tr><td>734.01.85-02</td><td>0.029</td></tr></table>	Номер чертежа	Масса, кг	734.01.85-02	0.029
Номер чертежа	Масса, кг						
734.01.85-02	0.029						
7	Якорь для реле КДР-5М и КДР-6М с планкой на 3 контактные группы	734.02.04	 <table data-bbox="1011 1324 1283 1392"><tr><th>Номер чертежа</th><th>Масса, кг</th></tr><tr><td>734.02.04</td><td>0.05815</td></tr></table>	Номер чертежа	Масса, кг	734.02.04	0.05815
Номер чертежа	Масса, кг						
734.02.04	0.05815						

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла				
8	Якорь для реле КДР-5М и КДР-6М с планкой на 5 контак- тных групп	734.02.04-02	 <table data-bbox="1135 610 1427 678"><tr><th>Номер чертежа</th><th>Масса, кг</th></tr><tr><td>734.02.04-02</td><td>0.0587</td></tr></table>	Номер чертежа	Масса, кг	734.02.04-02	0.0587
Номер чертежа	Масса, кг						
734.02.04-02	0.0587						
9	Упорная пластина для крепления якоря реле КДР-1, КДР-1М, КДР-2, КДР-3М	843.10.19					

Продолжение табл. 253

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла									
10	Упорная пластина для крепления якоря реле: КДР6-М (612.70.00) на 1-3 колонки КДР6-М (612.70.01) на 2 колонки (в условиях вибрации) КДР5-М (612.60.00) на 1-3 колонки КДР5-М (612.62.00) на 3 колонки (в условиях вибрации) КДР5-М (612.60.91) на 1-3 колонки (в условиях вибрации) КДР5-М (612.62.12) на 3 колонки КДР5-М (612.66.00) на 4 колонки КДР5-М (612.68.00) на 5 колонок	843.10.17-01										
11	Кольцо пружинное для крепления катушки на сердечнике для реле КДР1-М на 3 колонки в условиях вибрации	867.90.74										
12	Кольцо пружинное для крепления катушки на сердечнике для реле КДР-5М на 3 колонки в условиях вибрации	867.90.74-01	<table><tr><th>Номер чертежа</th><th>d, мм</th><th>Материал</th></tr><tr><td>867.90.74</td><td>10.5^{+0.2}</td><td>Проволока III-1.0</td></tr><tr><td>-01</td><td>14.5^{+0.2}</td><td>ГОСТ 9389-75</td></tr></table>	Номер чертежа	d, мм	Материал	867.90.74	10.5 ^{+0.2}	Проволока III-1.0	-01	14.5 ^{+0.2}	ГОСТ 9389-75
Номер чертежа	d, мм	Материал										
867.90.74	10.5 ^{+0.2}	Проволока III-1.0										
-01	14.5 ^{+0.2}	ГОСТ 9389-75										

Продолжение табл. 253

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла																						
13	Винт с квадратной головкой М3 для крепления якоря длиной 5 мм для реле КДР5-М, КДРТ в условиях вибрации	157.306-00-00	 <table border="1" data-bbox="1026 859 1300 982"><thead><tr><th>Номер чертежа</th><th>l, мм</th></tr></thead><tbody><tr><td>157.306-00-00</td><td>5</td></tr><tr><td>-01</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Номер чертежа	l, мм	157.306-00-00	5	-01	4																
Номер чертежа	l, мм																								
157.306-00-00	5																								
-01	4																								
14	Винт с квадратной головкой М3 для крепления якоря длиной 4 мм для реле КДР6-М в условиях вибрации	157.306-00-00-01																							
15	Стопорная планка для закрепления винтов от саморазвинчивания при тряске (в узле крепления контактных групп)	870.12.03	 <table border="1" data-bbox="810 1424 1445 1626"><thead><tr><th rowspan="2">Номер чертежа</th><th colspan="4">Размеры, мм.</th><th rowspan="2">Материал</th></tr><tr><th>L</th><th>l</th><th>A</th><th>S</th></tr></thead><tbody><tr><td>870.12.03</td><td>15.5</td><td>9.5</td><td>2.8</td><td>0.36</td><td>Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85</td></tr><tr><td>-01</td><td>14</td><td>8</td><td>3.2</td><td>0.36</td><td>Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85</td></tr></tbody></table>	Номер чертежа	Размеры, мм.				Материал	L	l	A	S	870.12.03	15.5	9.5	2.8	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85	-01	14	8	3.2	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85
Номер чертежа	Размеры, мм.				Материал																				
	L	l	A	S																					
870.12.03	15.5	9.5	2.8	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85																				
-01	14	8	3.2	0.36	Жесть 36-712-ГЖР-А1 ГОСТ 13345-85																				
16	Стопорная планка для закрепления винтов от саморазвинчивания при тряске (в узле крепления якоря)	870.12.03-01																							

7. Реле кодовые постоянного тока с магнитной блокировкой типов КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ

Реле типов КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ предназначены для осуществления схемных зависимостей в устройствах автоматики, телемеханики и связи.

После возбуждения реле КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ благодаря большой величине остаточного магнитного потока сердечника якорь

остается в притянутом положении без наличия тока в обмотке. Для того чтобы реле отпустило якорь, необходимо воздействие тока обратной полярности определенной величины. Ток обратной полярности подается либо на обмотку II в двухобмоточном реле, либо через резистор на обмотку в однообмоточном реле.

Реле с магнитной блокировкой выпускаются нештепсельного исполнения типа КДРЗ-МБ, штепсельного типа КДРШЗ-МБ. Реле КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ изготавливались одно- и двухобмоточными. Они являются быстродействующими реле с разветвленной П-образной магнитной цепью и катушкой на каркасе из фенопласта. Реле КДРЗ-МБ на 1—3 и 5 контактных колонок показано на рис. 182, *а* и *б* соответственно, а однообмоточное реле КДРШЗ-МБ на 5 контактных колонок и двухобмоточное на 3 колонки — на рис. 183, *а* и *б*.

Якорь и корпус изготавливались из электротехнической стали, а сердечник — из углеродистой.

Электрические характеристики реле при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности 60—70% приведены в табл. 254.

Допускается изменение напряжения на выводах катушки реле $\pm 20\%$ от номинального, а изменение сопротивления обмоток реле на $\pm 10\%$ от значений, приведенных в табл. 254.

При крайних предельных температурах в пределах области применения (от -40 до $+55^\circ\text{C}$) допускается отклонение характеристик реле на $\pm 20\%$ от значений, приведенных в табл. 254.

После 10 000 000 коммутаций отклонение электрических и механических характеристик не должно превышать $\pm 30\%$ первоначальных данных.

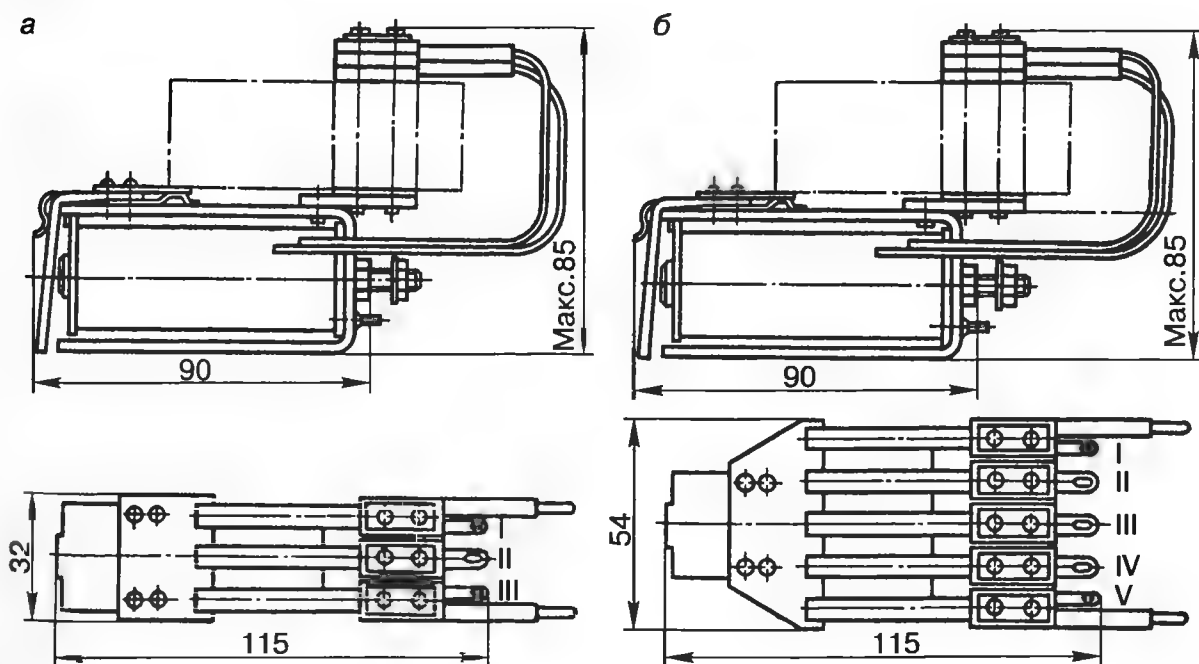


Рис. 182. Кодовые реле с магнитной блокировкой типа КДРЗ-МБ

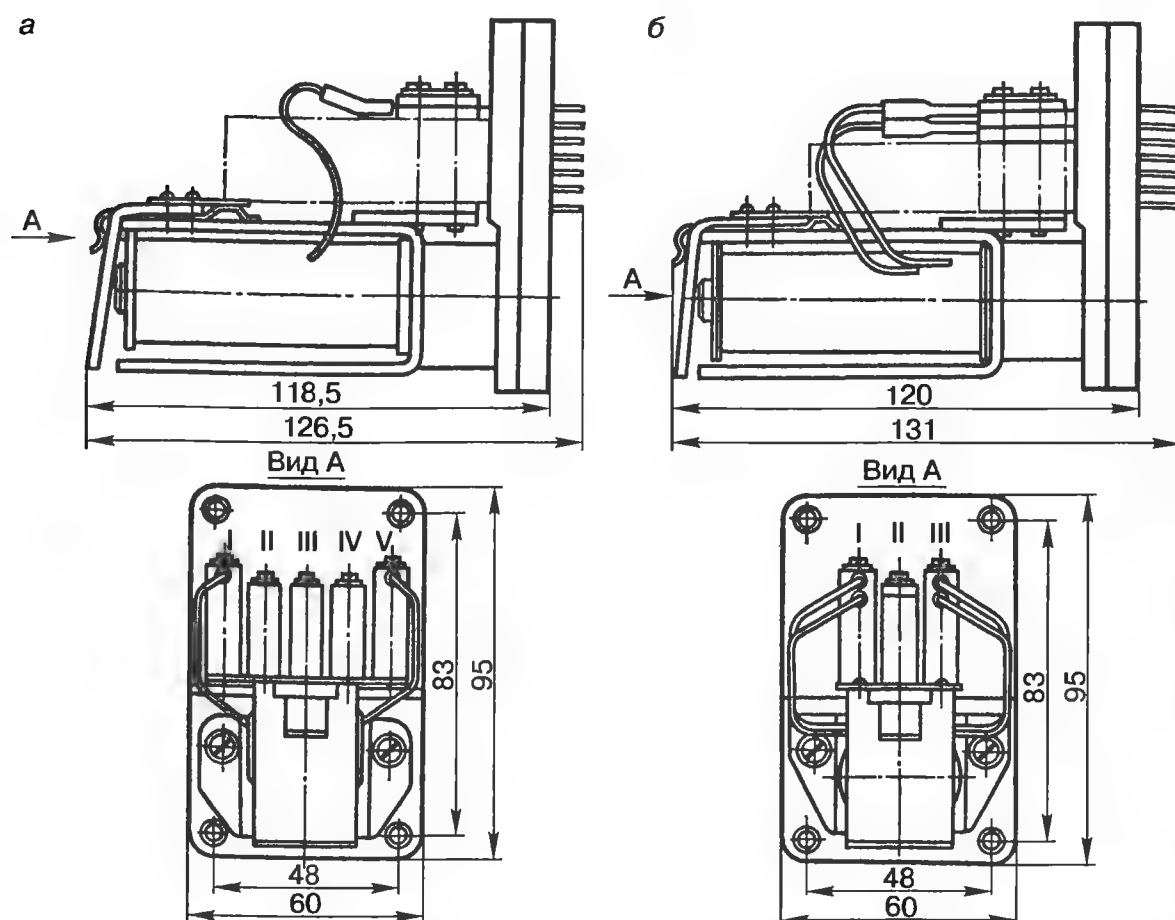


Рис. 183. Кодовые штепсельные реле с магнитной блокировкой типа КДРШЗ-МБ

Таблица 254

Электрические характеристики

Номер чертежа и тип реле	Количество обмоток	Сопротивление постоянному току, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
			номинальное	притяжения	отпускаения	I	II	III	IV	V
612.54.01 КДРЗ-МБ	I II	70 190	24	19—19,5 —	— 19—19,5	1197	07	1197	—	—
612.54.02 КДРЗ-МБ	I II	70 190	24	19—19,5 —	— 19—19,5	1197	97	1197	—	—
612.54.03 КДРЗ-МБ	I II	325 750	48	38,5—39 —	— 38,5—39	1197	07	1197	—	—
612.54.04 КДРЗ-МБ	I II	325 750	48	38,5—39 —	— 38,5—39	1197	97	1197	—	—

Продолжение табл. 254

Номер чертежа и тип реле	Ко- ли- чест- во об- мот- ток	Сопро- тивле- ние посто- янному току, Ом	Напряжение, В			Контактная группа (колонка) со стороны якоря				
			но- ми- наль- ное	притяже- ния	отпуска- ния	I	II	III	IV	V
612.54.05 КДРЗ-МБ	I II	1385 3385	110	89—90 —	— 89—90	1197	07	1197	—	—
612.54.06 КДРЗ-МБ	I II	1385 3385	110	89—90 —	— 89—90	1197	97	1197	—	—
612.55.01 КДРЗ-МБ	I II	70 190	24	19—19,5 —	— 19—19,5	1197	665	332	665	1197
612.55.02 КДРЗ-МБ	I II	70 190	24	19—19,5 —	— 19—19,5	1197	332	665	332	1197
612.55.03 КДРЗ-МБ	I II	325 750	48	38,5—39 —	— 38,5—39	1197	665	332	665	1197
612.55.04 КДРЗ-МБ	I II	325 750	48	38,5—39 —	— 38,5—39	1197	332	665	332	1197
612.55.05 КДРЗ-МБ	I II	1385 3385	110	89—90 —	— 89—90	1197	665	332	665	1197
612.55.06 КДРЗ-МБ	I II	1385 3385	110	89—90 —	— 89—90	1197	332	665	332	1197
615.45.01 КДРШЗ-МБ	I	48	24	15,5—16	15,5—16	197ш	07ш	197ш	—	—
615.47.01 КДРШЗ-МБ	I	31	24	15,5—16	15,5—16	197ш	97ш	97ш	97ш	197ш
615.49.01 КДРШЗ-МБ	I II	70 190	24	19—19,5 —	— 19—19,5	1197ш	07ш	1197ш	—	—
615.49.02 КДРШЗ-МБ	I II	70 190	24	19—19,5 —	— 19—19,5	1197ш	97ш	1197ш	—	—

Механические характеристики реле КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ, электрическая прочность и сопротивление изоляции, условия эксплуатации и контактная система соответствуют данным кодовых реле типа КДРЗ-М.

Габаритные размеры реле КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ показаны на рис. 182 и 183.

Масса, кг	
Реле КДРЗ-МБ:	
на 1—3 контактные колонки	0,5
на 5 контактных колонок	0,56
Реле КДРШЗ-МБ:	
однообмоточное на 5 контактных колонок	0,68
двухобмоточное на 3 контактные колонки	0,62

8. Реле медленнодействующие типов СР и КСР

Реле типов СР и КСР предназначены для работы в дешифраторах автоматической локомотивной сигнализации, устанавливаемых на локомотивах, а также в других устройствах автоматики.

Реле типов СР и КСР являются электромагнитными реле постоянного тока, по надежности действия относящимися к реле облегченного типа, имеют разветвленную магнитную систему с П-образным корпусом. Конструкция реле СР и КСР аналогична (рис. 184).

Сердечник, якорь и корпус реле изготавливались из электротехнической стали. Реле СР выпускались следующих типов: СР-1 (черт. 613.11.19), СР-3 (черт. 613.11.23) и СР (черт. 613.11.24). Реле КСР выпускают по черт. 613.11.30, 613.11.31 и 613.11.32. Реле КСР по черт. 613.11.30 отличается от реле КСР по черт. 613.11.32 только расположением лепестков для подпайки монтажных проводов, а реле КСР по черт. 613.11.31 отличается от указанных контактной системой.

Электрические и временные характеристики реле СР и КСР при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$ приведены в табл. 255.

Изоляция всех токоведущих частей по отношению к корпусу реле должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и явлений разрядного характера напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Сопротивление изоляции между всеми электрическими соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от корпуса, и корпусом при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$ не должно быть менее 200 МОм.

Механические характеристики:

Ход якоря (зазор между якорем и упором якоря), мм	1,2 (у реле типов СР и КСР — 1,2—1,3)
Продольный люфт якоря (вдоль оси сердечника), не более, мм	0,25

Вертикальный люфт якоря, не более, мм	0,2
Поперечный люфт якоря, не более, мм	0,35
Нажатие контактов в притянутом положении якоря, не менее, Н (гс)	0,3 (30)
Начальное нажатие контактной пружины на планку якоря, Н (гс)	0,15—0,2 (15—20)
Начальное нажатие регулировочной пружины при отпущенном регулировочном винте, Н (гс)	0,15—0,2 (15—20)
Зазор между упорной планкой и фронтальной пружиной при притяннутом якоре, не менее, мм	0,2
Смещение центров серебряных контактных наклеек, образующих между собой электрический контакт, относительно друг друга, не более, мм	0,3

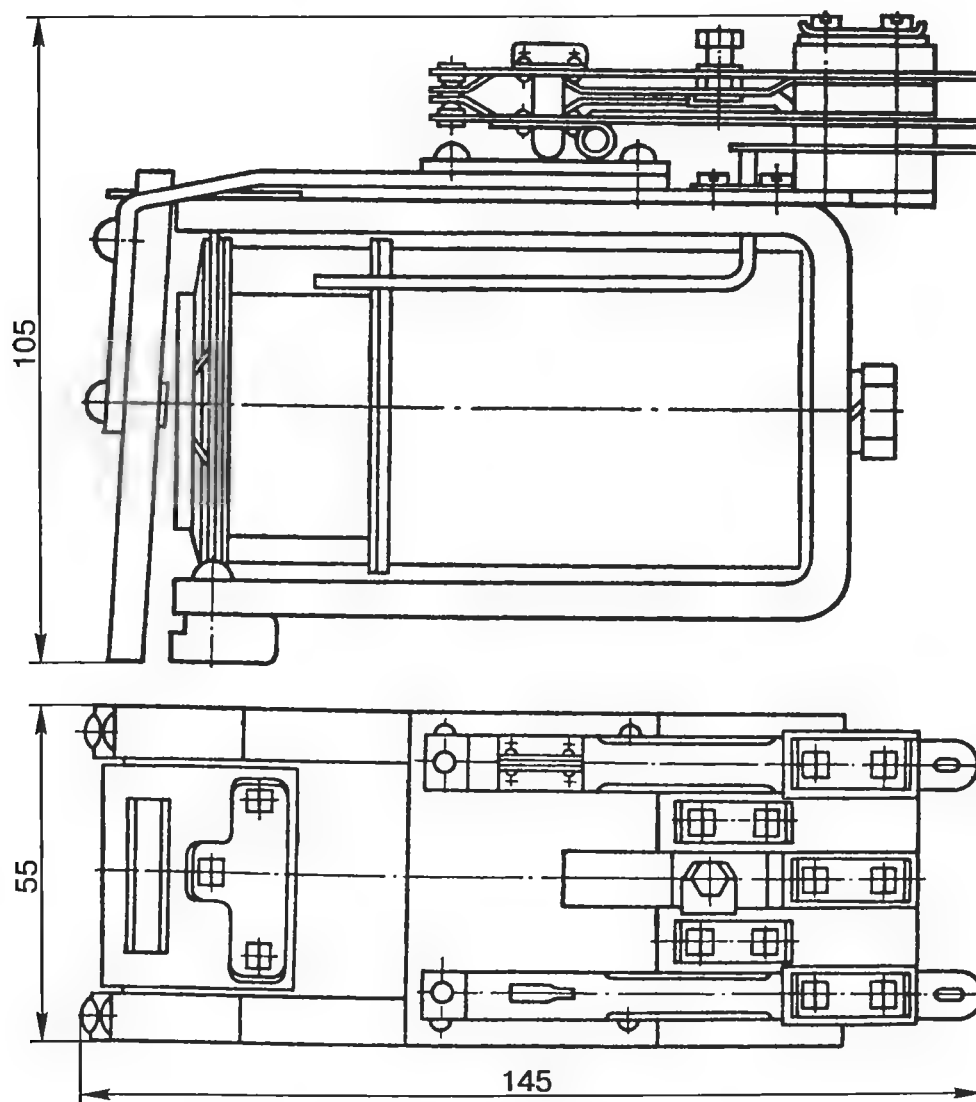


Рис. 184. Медленнодействующее реле типа СР

Таблица 255

Электрические и временные характеристики реле

Характеристика	Реле типа			
	СР-1	СР-3	СР	КСР
Напряжение полного притяжения якоря, не более, В	6	12	10	23
Напряжение отпущения якоря, не менее, В	0,8	0,5	0,9	3
Обратное замедление при напряжении питания 50 В, с	5,5±0,5	7,5±0,5	5,0	Не менее 1,5 с контуром $R-C$ ($C=20$ мкФ; $R=40$ кОм), включенным параллельно обмотке
Сопротивление обмотки реле постоянному току, Ом	390±10%	I—665±10%; II—205±10%	550±10%	10000±10%
Количество витков	5025	I—6500; II—1500	6500	51000
Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	0,2	I—0,16; II—0,16	0,18	0,12 (провод ПЭВ-1)
Примечание. Номинальное напряжение питания всех реле 50 В.				

Зазор между сердечником и якорем в притянутом положении, не менее: у реле СР-1 — 0,15 мм; СР-3 — 0,06 мм; СР — 0,15 мм; КСР — 0,15—0,18 мм.

Нажатие контактов на размыкание у реле СР 0,2 Н (20 гс), у КСР — 0,2—0,3 Н (20—30 гс).

Зазоры между разомкнутыми фронтowymi контактами: у реле СР-1 и СР-3 — 1,3—1,5 мм; у СР и КСР — $1,5 \pm 0,2$ мм; между разомкнутыми тыловыми у реле СР и КСР — $1,3 \pm 0,2$ мм.

Зазор между упорной планкой и тыловой пружиной при отпущенном якоря у реле типов СР и КСР не более 0,1 мм.

Нажатие стойки у реле типов СР и КСР не менее 0,1 Н (10 гс).

Реле типов СР-1 и СР-3 имеют по два контакта на замыкание, то есть контактный набор 21—21. Реле типа СР имеет один контакт на замыкание и один на размыкание, т. е. контактный набор 51—21. Реле типа КСР по черт. 613.11.30 и 613.11.32 имеют по одному контакту на размыкание и по два на замыкание. Реле КСР по черт. 613.11.31 имеет только два контакта на замыкание.

Контакты реле СР и КСР изготавливают из серебра. Контактная система реле СР и КСР набирается из элементарных контактных групп, применяемых для реле КДР.

Средняя наработка до первого отказа составляет 200 000 циклов при активной нагрузке на контакт до 15 Вт, 50 В с подрегулировкой после 50 000 циклов.

Переходное сопротивление не бывших в работе серебряных контактов реле СР и КСР должно быть не более 0,02 Ом.

Реле СР и КСР надежно работают при температуре окружающего воздуха от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(65\pm 15)\%$.

Реле должны храниться в закрытых помещениях в заводской упаковке при температуре окружающего воздуха от 1 до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности не более $(65\pm 15)\%$ и отсутствии агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

Габаритные размеры, мм

СР-1	145×55×110
СР-3	145×65×110
СР и КСР	145×55×105

Масса, кг

СР-1, СР-3 и СР	3,1
КСР	2,5

9. Реле нештепсельные типов УКДР1, УКДР3-М и УКДР5-М

Нештепсельные реле типа УКДР предназначены для выполнения схемных зависимостей и различных вспомогательных функций в устройствах диспетчерской и электрической централизаций, а также других систем автоматики.

Реле типа УКДР представляют собой реле КДР1, КДР1-М, КДР3-М, КДР5-М, помещенные в индивидуальные футляры из прозрачного сополимера.

Конструкция реле типов УКДР1-1, УКДР1-12, УКДР1-М-13 и УКДР3-М-1—УКДР3-М-12 показана на рис. 185, а, а реле УКДР1-14—УКДР1-19 и УКДР5-М-1—УКДР5-М-4 — на рис. 186, а.

Реле УКДР изготавливались 34 исполнений и различаются по типу примененного реле КДР, номинальному напряжению, контактному набору и другим характеристикам. Условное обозначение шифра контактного набора реле УКДР такое же, как и реле КДР. Все контактные выводы расположены на верхней клеммной плате.

Нумерация обмоток и контактов реле УКДР1-1—УКДР1-12, УКДР1-М-13 и УКДР3-М-1—УКДР3-М-12 показана на рис. 185, б, а реле УКДР1-14—УКДР1-19 и УКДР5 — на рис. 186, б.

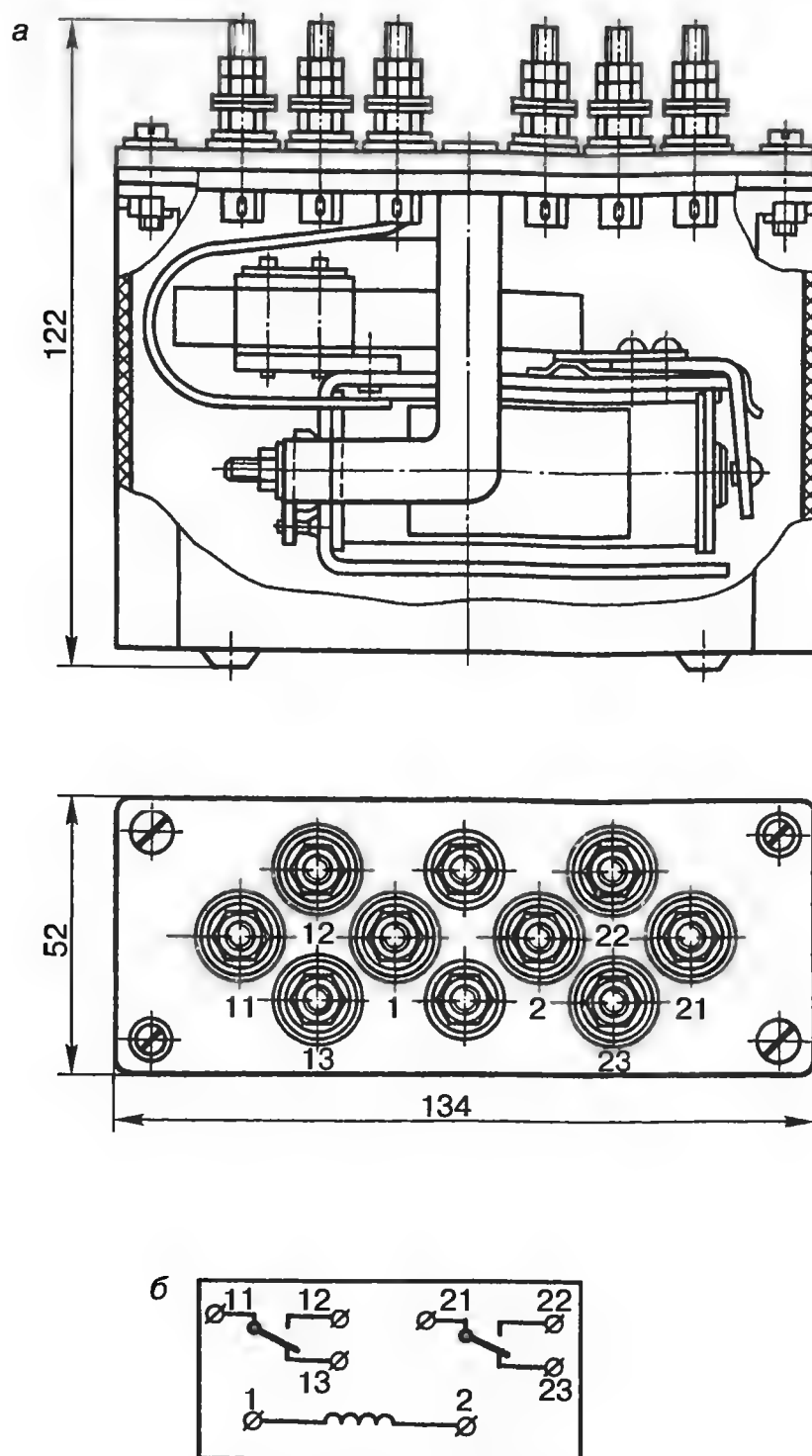


Рис. 185. Реле нештепсельные типов УКДР1-1 — УКДР1-12, УКДР1-М-13 и УКДР3-М-1 — УКДР3-М-12

Монтаж реле УКДР выполняется проводом марки ПМВГ сечением 0,35 или 0,5 мм² и марки МГШВ сечением 1,5 мм² только для реле УКДР5-М-4.

Электрические и временные характеристики реле УКДР приведены в табл. 256.

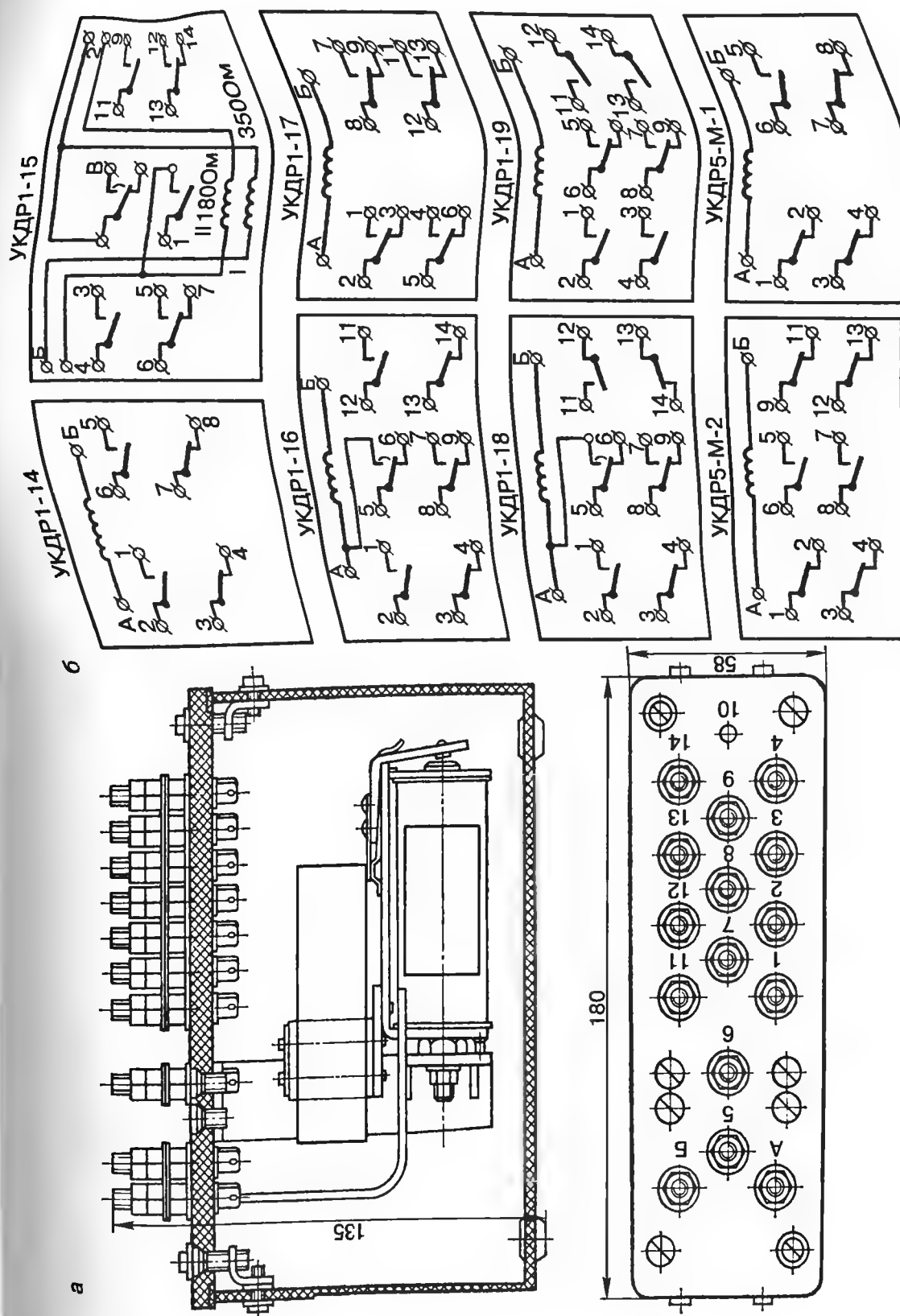


Рис. 186. Реле нештатные типов УКДР1-14 — УКДР1-19, УКДР5

Таблица 256

Электрические и временные характеристики

Тип реле	Номер чертежа	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Шифр контактного набора	Номер чертежа реле КДР, установленного в реле УКДР
			номинальное	полного притяжения, не более	отпускания якоря, не менее		
УКДР1-1	573.43.17	0,275	—	—	—	7—7	У611.27.70
УКДР1-2	573.43.17-02	31	6	3,0	0,5	7—7	У611.27.71
УКДР1-3	573.43.17-03	48	6	3,7	0,65	7—7	У611.27.72
УКДР1-4	573.43.17-04	65	12	4,5	0,7	7—7	У611.27.73
УКДР1-5	573.43.17-05	120	12	6,0	1,0	7—7	У611.27.74
УКДР1-6	573.43.17-06	280	24	9,0	1,5	7—7	У611.27.75
УКДР1-7	573.43.17-07	435	24	11,0	1,9	7—7	У611.27.76
УКДР1-8	573.43.17-08	650	24	14,0	2,5	7—7	У611.27.77
УКДР1-9	573.43.17-09	2000	48	23,0	4,0	7—7	У611.27.78
УКДР1-10	573.43.17-10	4000	48	35,0	6,5	7—7	У611.27.79
УКДР1-11	573.43.17-11	9000	110	56,0	10,0	7—7	У611.27.80
УКДР1-12	573.43.17-12	14000	220	60,0	10,0	7—7	У611.27.81
УКДР1-М-13	573.43.17	120	12	6,0	1,0	7—7	У611.27.82
УКДР1-14	573.43.22	280	24	11,0	2,0	35—35	У611.28.74
УКДР1-15	573.43.27	I—35	—	6,5	1,4	37—02—37	У611.28.77
		II—180	24	33,5	8,5		
УКДР1-16	573.43.15	280	24	13,6	3,2	35—07—35	У611.28.72
УКДР1-17	573.43.16	65	12	6,5	1,4	97—97	У611.28.73
УКДР1-18	573.43.25	65	12	6,7	1,5	35—07—35	У611.28.75
УКДР1-19	573.43.26	65	12	6,5	1,6	32—97—32	У611.28.76
УКДР3-М-1	573.43.18	0,275	—	—	—	7—7	611.27.83
УКДР3-М-2	573.43.18-02	31	6	2,5	0,07	7—7	611.27.84

Продолжение табл. 256

Тип реле	Номер чертежа	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение, В			Шифр контактного набора	Номер чертежа реле КДР, установленного в реле УКДР
			номинальное	полного притяжения, не более	отпускания якоря, не менее		
УКДР3-М-3	573.43.18-03	48	6	3,1	0,09	7—7	611.27.85
УКДР3-М-4	573.42.18-04	65	12	3,8	0,1	7—7	611.27.86
УКДР3-М-5	573.43.18-05	120	12	4,0	0,14	7—7	611.27.87
УКДР3-М-6	573.43.18-06	280	12	8,0	0,22	7—7	611.27.88
УКДР3-М-7	573.43.18-07	435	24	9,6	0,27	7—7	611.27.89
УКДР3-М-8	573.43.18-08	650	24	12,0	0,34	7—7	611.27.90
УКДР3-М-9	573.43.18-09	2000	48	21,0	0,6	7—7	611.27.91
УКДР3-М-10	573.43.18-10	4000	48	32,3	0,9	7—7	611.27.92
УКДР3-М-11	573.43.18-11	9000	110	47,3	1,3	7—7	611.27.93
УКДР3-М-12	573.43.18-12	14000	220	63,0	1,8	7—7	611.27.94
УКДР5-М-1	573.43.23	210	50	9,0	1,5	65—35	611.26.69
УКДР5-М-2	573.43.24	0,1	—	—	—	65—32—65	611.26.70
УКДР5-М-4	573.43.71	I—410 II—0,025	48	20	2,5	7—7	611.28.70
Примечания. 1. Ток полного притяжения якоря реле УКДР1-1 — 0,76 А; УКДР5-М-2 — 2,2 А; УКДР5-М-4 (обмотка II) — 5 А; УКДР3-М-1 — 0,76 А. 2. Номинальный ток реле УКДР5-М-2 — 5 А. 3. Ток отпускания якоря, не менее, реле УКДР1-1 — 0,14 А; УКДР5-М-2 — 0,25 А; УКДР5-М-4 (обмотка II) — 0,8 А; УКДР3-М-1 — 0,02 А. 4. Время прямого замедления реле УКДР1-М-13 — 30—75 мс; УКДР5-М-1 — не более 80 мс; УКДР5-М-2 — не более 50 мс. 5. Время обратного замедления реле УКДР1-М-13 — не менее 40 мс; УКДР3 — 100—300 мс; УКДР5-М-1 — 400—450 мс; УКДР5-М-3 — 350—400 мс; УКДР5-М-4 (обмотка I) — 580 мс.							

Изоляция всех токоведущих частей по отношению к скобе, крепящей реле, должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение переменного тока 1000 В частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями и скобой, крепящей реле, при темпера-

туре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности $65 \pm 15\%$ и испытательном напряжении 500 В постоянного тока должно быть не менее 50 МОм.

Реле УКДР надежно работают при температуре окружающего воздуха от -40 до $+55^\circ\text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$.

Габаритные размеры, мм

УКДР1-14—УКДР1-19 и УКДР5-М	180×58×135
все остальные УКДР	134×52×122

Масса, не более, кг

УКДР1	0,930
УКДР3-М	0,810
УКДР5-М	1,4

10. Реле штепсельное типа УКДР5-М

Реле типа УКДР5-М (черт. 573.41.46) применяется в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики.

Реле УКДР5-М представляет собой реле КДР5-М (черт. 611.28.27), помещенное в индивидуальный футляр из прозрачного сополимера. В отличие от описанных реле УКДР, данное реле имеет штепсельное включение внешнего монтажа.

Нумерация выводов и расположение контактов реле УКДР5-М приведены на рис. 187. В схеме реле применены конденсатор типа КБГ-МП2-200В-1 мкФ $\pm 10\%$ и резистор типа ПЭ-15 Вт-30 Ом $\pm 10\%$.

Монтаж реле выполняется проводом ПМВГ сечением 0,35 мм².

Изоляция всех токоведущих частей по отношению к скобе, крепящей реле, должна выдерживать без пробоя в течение 1 мин напряжение переменного тока 1000 В частотой 50 Гц.

Соппротивление изоляции между всеми соединенными между собой частями и скобой, крепящей реле, при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$ должно быть не менее 50 МОм.

Электрические и временные характеристики

Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	12±1,2
Напряжение полного притяжения якоря, не более, В	6,0
Напряжение отпускания якоря, не менее, В	0,8
Соппротивление обмотки, Ом	125±12,5
Замедление на притяжение якоря при напряжении питания 12 В, с	0,12—0,18
Замедление на отпускание якоря при напряжении питания 12 В, с	0,37—0,41

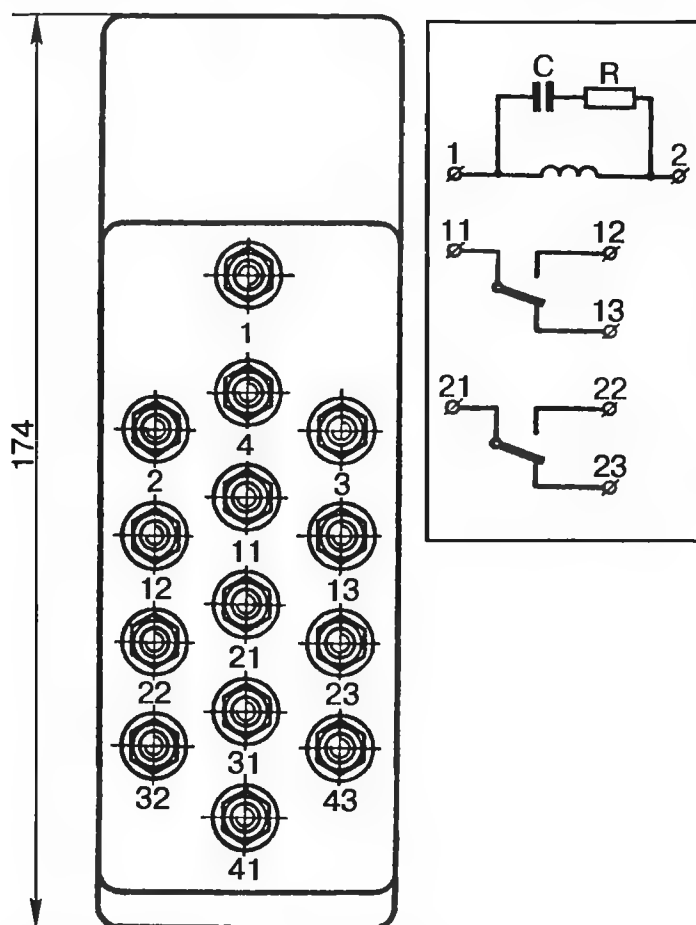


Рис. 187. Нумерация выводов и расположение контактов реле УКДР5-М

Реле УКДР5-М надежно работает при температуре окружающего воздуха от -40 до $+55^{\circ}\text{C}$, относительной влажности $65 \pm 15\%$ при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и в условиях вибрации с частотой $5-35$ Гц и ускорением до $1,5$ g.

Габаритные размеры $174 \times 58 \times 224$ мм; масса $2,0$ кг.

11. Реле огневое типа УКДР1В-1

Реле УКДР1В-1 (черт. 573.43.28) предназначено для контроля целостности нитей световых ламп мощностью $5, 10, 15$ и 25 Вт, питающихся постоянным или переменным током.

Огневое реле УКДР1В-1 (рис. 188) предназначено для работы в условиях вибрации. Оно представляет собой реле КДР1 (черт. 611.28.25), помещенное в футляр из прозрачного сополимера. Включение реле УКДР1В-1 производится через штепсельный разъем.

Огневое реле включается последовательно со световой лампой и работает при питании как переменным, так и постоянным током. Реле имеет три обмотки.

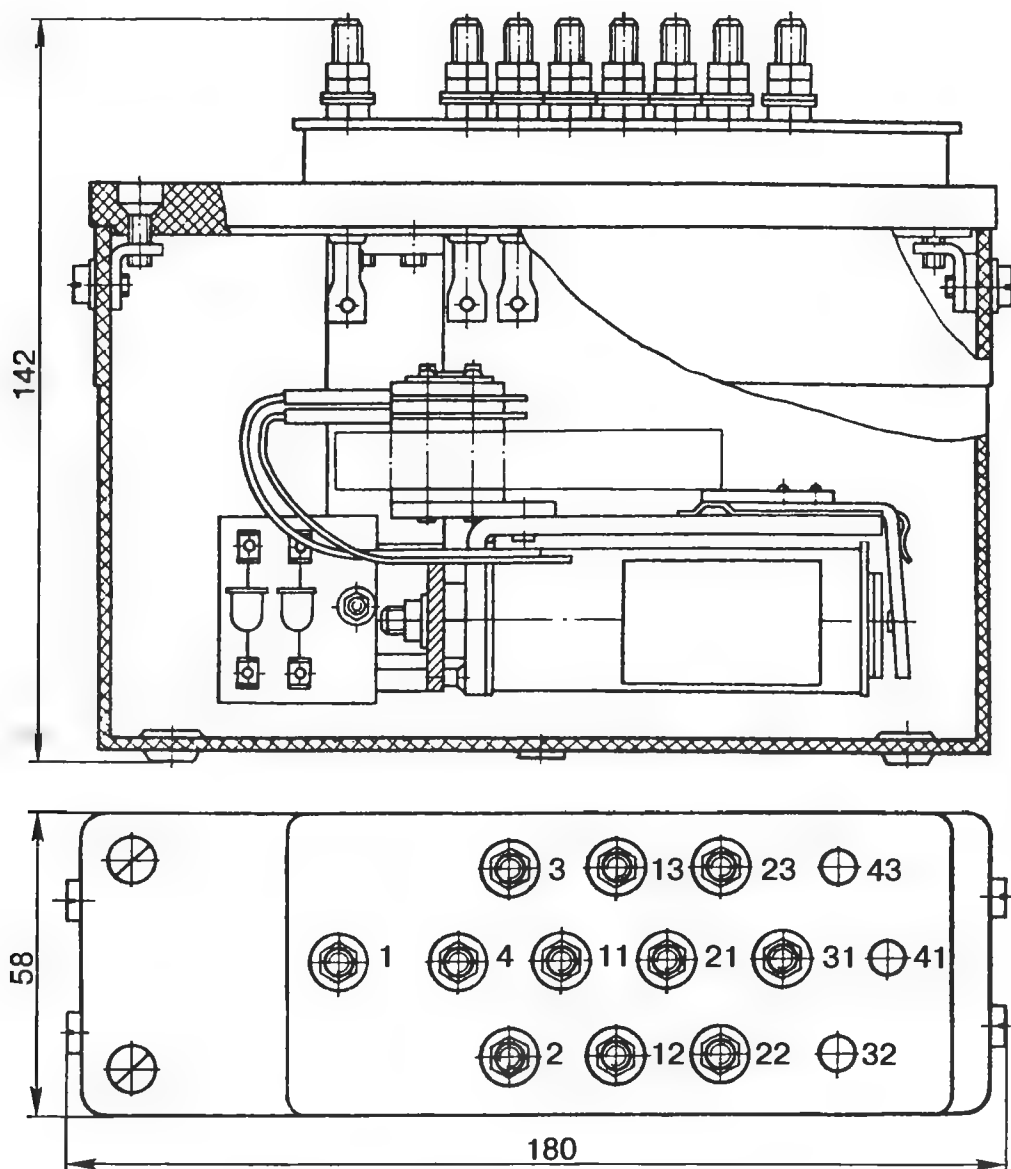


Рис. 188. Реле типа УКДР1В-1

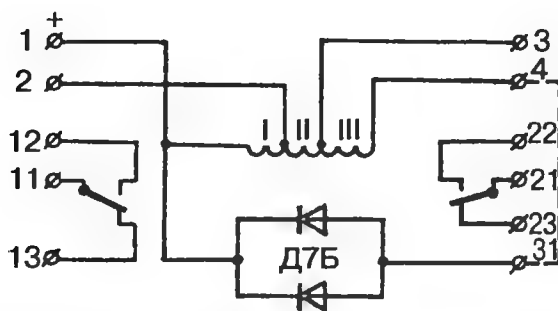


Рис. 189. Электрическая схема огневого реле типа УКДР1В-1

Схема включения реле (рис. 189) зависит от мощности светофорной лампы и рода питающего тока. При питании переменным током параллельно обмоткам реле УКДР1В-1 включают два диода типа

Д7Б. Плюсовой полюс источника питания подают к выводу 1. Лампу мощностью 25 Вт подключают к выводу 2; мощностью 10 и 15 Вт — к выводу 3; мощностью 5 Вт — к выводу 4.

Высота антимагнитного штифта на якоре реле должна быть не менее 0,2 мм.

Монтаж реле выполняют проводом марки ПМВГ сечением 0,5 мм².

Электрические характеристики

Сопротивление постоянному току обмотки, Ом,
между контактными выводами:

1—2	0,36
1—3	1,79
1—4	1,99

Ток притяжения якоря, А, при питании реле постоянным током и подключении светофорных ламп к выводам, не более:

1—2	1,0
1—3	0,5
1—4	0,25

Ток притяжения якоря, А, при питании реле переменным током и подключении светофорных ламп к выводам, не более:

1—2	1,1
1—3	0,58
1—4	0,26

Ток отпускания якоря реле, А, при подключении светофорных ламп к выводам, не менее:

1—2	0,29
1—3	0,15
1—4	0,07

Падение напряжения на обмотке реле при питании постоянным током, не более, В

1,05

Ток подмагничивания, А, при подключении к выводам:

1—2	4,0
1—3	2,0
1—4	1,0

Изоляция между всеми соединенными между собой токоведущими частями и скобой, крепящей реле, должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между со-

бой токоведущими частями и скобой, крепящей реле, при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$, относительной влажности $65 \pm 15\%$ и испытательном напряжении 500 В постоянного тока должно быть не менее 20 МОм.

Реле имеет два переключающих контакта. Нумерация контактов и их расположение на плате показаны на рис. 188 и 189.

Реле УКДР1В-1 надежно работает при изменении температуры окружающего воздуха от -40 до $+55^\circ\text{C}$, относительной влажности $65 \pm 15\%$, а также в условиях вибрации при частоте 5—35 Гц и ускорении до 1,5 g.

Габаритные размеры 150×58×142 мм; масса 0,95 кг.

12. Приставки замедляющие полупроводниковые типов ЗПР-1М и ЗПР-2

Замедляющая приставка типа ЗПР-1М (черт. 651.31.37) предназначена для получения замедлений электромагнитных реле на отпускание якоря в пределах 5—10 с.

Замедляющая приставка типа ЗПР-2 (черт. 651.31.42) используется для получения большого (от 30 с и более) замедления электромагнитных реле на притяжение якоря.

Замедляющие приставки устанавливают в релейных стативах на месте штепсельного реле КДРШ на металлическом основании, размеры которого совпадают с размерами штепсельной колодки КДРШ. Подключение проводов к схеме приставки осуществляется под пайку.

Электрические схемы замедляющих приставок ЗПР-1М и ЗПР-2 приведены соответственно на рис. 190, а и б.

Наименование и тип элементов, входящих в приставки, приведены в табл. 257.

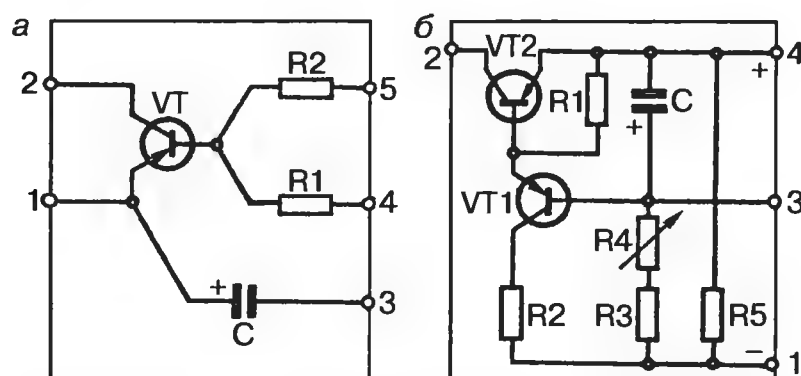


Рис. 190. Электрические схемы замедляющих полупроводниковых приставок

Наименование и тип элементов приставок

Условное обозначение на схеме	Наименование прибора	Тип прибора
Приставка типа ЗПР-1М		
VT	Транзистор	П213А
C	Конденсатор	КЭГ-2, 1000 мкФ $\begin{smallmatrix} 50\% \\ 20\% \end{smallmatrix}$, 30 В
R1*	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-1 кОм \pm 10%
R2	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-300 Ом \pm 10%
Приставка типа ЗПР-2		
VT1, VT2	Транзистор	П40А
C	Конденсатор	КЭГ-2, 1000 мкФ $\begin{smallmatrix} 50\% \\ 20\% \end{smallmatrix}$, 30 В
R1	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-1 кОм \pm 10%
R2	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-5,6 кОм \pm 10%
R3	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-20 кОм \pm 10%
R4	Резистор	СПО-0,5 Вт-100 кОм \pm 10%
R5	Резистор	МЛТ-2 Вт-1 кОм \pm 10%
* Сопротивление резистора R1 может изменяться при настройке.		

Приставка ЗПР-1М обеспечивает замедление кодового двухобмоточного реле на отпускание якоря в пределах 5—10 с при напряжении источника питания постоянного тока 24 В.

Приставка ЗПР-2 обеспечивает замедление не менее 30 с на срабатывание кодового реле с сопротивлением обмотки не ниже 280 Ом при напряжении источника питания постоянного тока 24 В.

Изоляция всех токоведущих частей по отношению к корпусу (скобе) должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями и корпусом (скобой) при температуре окружающего воздуха $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $65\pm 15\%$ должно быть не менее 50 МОм.

Замедляющие приставки предназначены для работы в помещении при температуре окружающего воздуха от 0 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $65\pm 15\%$.

Габаритные размеры 105×60×95 мм; масса не более 0,33 кг.

Раздел VIII

ТРАНСМИТТЕРЫ, ДАТЧИКИ ИМПУЛЬСОВ, ГЕНЕРАТОРЫ КОДОВ, ДЕШИФРАТОРНЫЕ ЯЧЕЙКИ И БЛОКИ ДЕШИФРАТОРА

1. Трансмиттеры маятниковые типа МТ-1, МТ-1М, МТ-2, МТ2-М

Назначение. Маятниковые трансмиттеры применяются в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики в качестве датчиков импульсов. Трансмиттеры типа МТ-1, МТ-1М (черт. 1305-00-00) используются для работы в устройствах импульсной и кодовой автоблокировки для импульсного питания рельсовых цепей. Маятниковые трансмиттеры типа МТ-2, МТ-2М (черт. 22199-00-00) служат для управления работой мигающих огней светофоров в устройствах электрической централизации, автоблокировки и переездной сигнализации.

Некоторые конструктивные особенности. Электрические схемы, все характеристики маятниковых трансмиттеров МТ-1 и МТ-1М одинаковы, также одинаковы схемы и характеристики трансмиттеров МТ-2 и МТ-2М.

Маятниковые трансмиттеры стали обозначаться МТ-1М и МТ-2М с 1980 года, номера чертежей остались прежними (рис. 191).

Маятниковый трансмиттер представляет собой электромагнитный механизм постоянного тока с вращающимся якорем.

Особенность такой магнитной системы заключается в том, что ось якоря повернута относительно магнитной оси и вертикальной оси маятника. Когда в обмотках электромагнита тока нет, маятник занимает вертикальное положение, а подгоночный (управляющий) контакт замыкает цепь питания обмоток.

При поступлении тока якорь поворачивается, стремясь к совмещению своей оси с осью магнитопровода. Вместе с якорем поворачивается и ось с кулачковыми шайбами и маятником. Кулачковые шайбы управляют контактами. При повороте оси размыкается подгоночный (управляющий) контакт и, следовательно, цепь питания обмотки электромагнита. По инерции маятник продолжает движение.

Достигнув максимального отклонения, маятник начинает движение в обратном направлении и по инерции проходит не только вер-

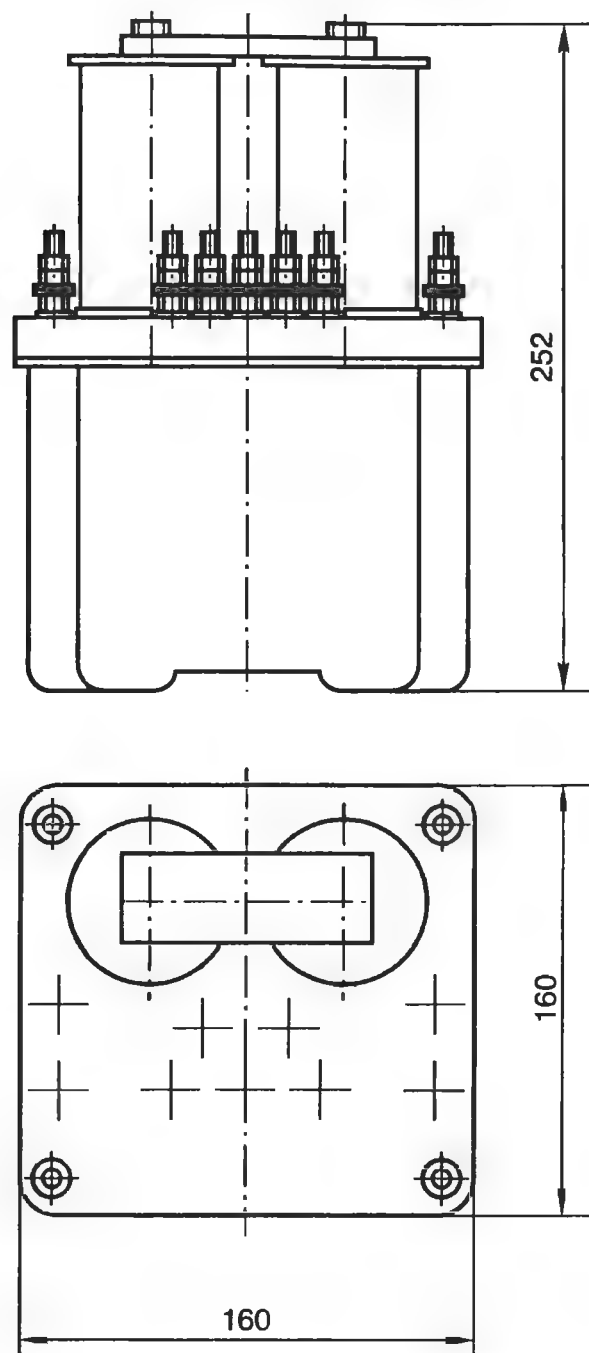


Рис. 191. Маятниковый трансмиттер МТ

тикальное положение, но и отклоняется на некоторый угол в противоположную (левую) сторону.

В тот момент, когда маятник проходит вертикальное положение, управляющий контакт замыкается, и через обмотку электромагнита опять проходит ток, создающий магнитный поток для торможения движения маятника. При движении маятника влево из вертикального положения на якорь действуют две замедляющие силы: сила тяжести маятника и магнитное поле электромагнита. Магнитное поле действует до момента размыкания управляющего контакта. Из крайнего

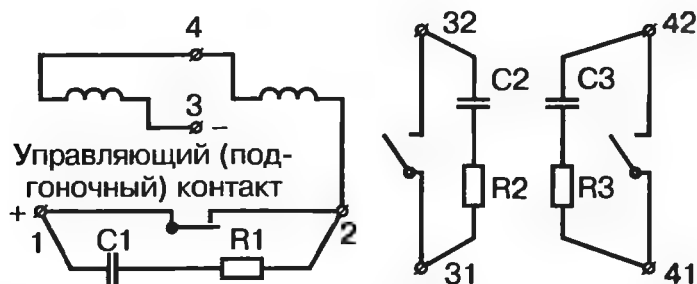


Рис. 192. Электрическая схема маятниковых трансмиттеров типов МТ-1, МТ-1М и МТ-2, МТ-2М при последовательном включении обмоток (до 1980 года)

левого положения маятник начинает двигаться вправо под действием силы тяжести, а при замыкании управляющего (подгоночного) контакта — под действием магнитного поля. При дальнейшем его движении управляющий контакт размыкается и колебания повторяются.

Ось трансмиттеров устанавливается на шарикоподшипниках 6025. Для смазки подшипников применяется масло МВП.

В электрической схеме трансмиттеров (рис. 198) в искрогасящих контурах устанавливают конденсаторы (C1, C2 и C3) типа МБГП-1-200 В-А-1 мкФ \pm 10%.

Резистор R1 в искрогасящем контуре управляющего контакта представляет собой катушку, намотанную из провода марки ПЭВКМ-2 диаметром 0,12 мм; длина провода 730 мм. Активное сопротивление этой катушки 30 Ом \pm 10%.

Резисторы R2 и R3 в искрогасящих контурах рабочих контактов представляют собой также катушки, намотанные из провода марки ПЭВКМ-2 диаметром 0,2 мм; длина провода 675 мм. Активное сопротивление катушки 10 Ом \pm 10%.

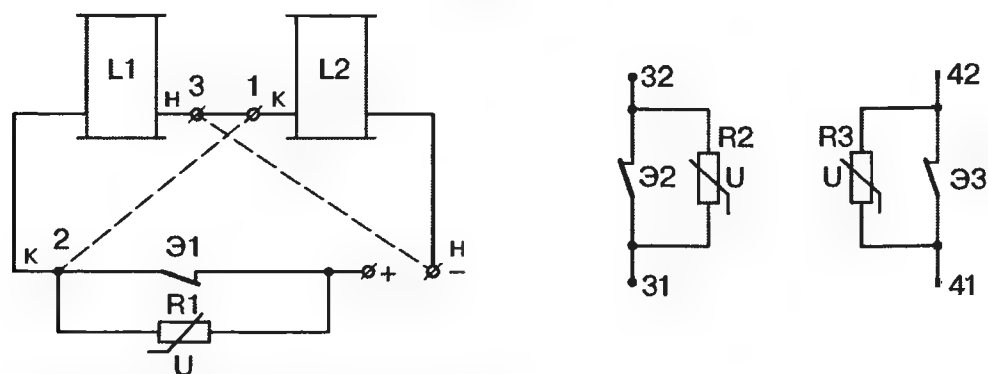
Электрическая схема маятниковых трансмиттеров типов МТ-1М (черт. 1305-00-00), МТ-2М (черт. 22199-00-00), которые производятся в настоящее время, начиная с 1980 года, приведена на рис. 193. Главным отличительным свойством от ранее выпускаемых маятниковых трансмиттеров является применение варисторов вместо конденсатора С и резистора R.

В качестве R1 с мая 2011 года применяется в маятниковых трансмиттерах МТ-1М и МТ-2М варисторы ВР1-1-56В \pm 10%, до мая 2011 года применялись варисторы СН1-2-1-56В \pm 10% ОЖО 468.042ТУ.

В качестве R2 и R3 с мая 2011 года применяются варисторы ВР-4-1-27В \pm 10% ОЖО 468.253ТУ в маятниковом трансмиттере МТ-1М, а в МТ-2М — варисторы ВР1-1-56В \pm 10%, до мая 2011 года в МТ-2М применялись варисторы СН1-2-2-27 \pm 10%.

В обоих маятниковых трансмиттерах МТ-1М и МТ-2М в качестве L1 и L2 применены две катушки по 300 Ом, черт. 1305-17-00 и три контактные группы Э1...Э3 по чертежу 1305-28-00СБ.

В маятниковых трансмиттерах МТ-1М и МТ-2М применяются подшипники 6025 ГОСТ 831-75 и 523 ГОСТ 8338-75.



Пунктиром показано расположение перемычек при параллельном соединении катушек

Рис. 193. Электрическая схема маятниковых трансмиттеров МТ-1М и МТ-2М при последовательном включении обмоток (с 1980 года и по настоящее время)

С февраля 1992 года в МТ-1М и МТ-2М стали применять контакт-деталь Ср 999+М1 0,8БС 40-12-20 ТУ48-1-292-75 вместо СрКд86-14 СГ4030 ГОСТ 21932-76 и контакт-деталь Ср 999+М1 0,7БП-50-12-20 ТУ48-1-292-75 вместо СрКд86-14 ПГ5022 ГОСТ 21932-76.

Электрические и временные характеристики маятниковых трансмиттеров МТ-1, МТ-1М и МТ-2, МТ-2М при температуре 20°C следующие:

	МТ-1, МТ-1М	МТ-2, МТ-2М
Напряжение питания постоянным током при параллельном включении катушек, В		12 ± 2
Сопротивление катушек, включенных параллельно, Ом		$150 \pm 10\%$
Напряжение питания постоянным током при последовательном включении катушек, В		24 ± 4
Сопротивление катушек, включенных последовательно, Ом		$600 \pm 10\%$
Продолжительность (импульсов) замыкания контактов 41-42, с	$0,27 \pm 0,03$	$1 \pm 0,05$
Продолжительность (интервалов) размыкания контактов 41-42, с	не нормируется	$0,5 \pm 0,1$
Продолжительность (импульсов) замыкания контактов 31-32, с	$0,27 \pm 0,03$	$0,75 \pm 0,05$
Продолжительность (интервалов) размыкания контактов 31-32, с	не нормируется	$0,75 \pm 0,1$
Число колебаний маятника в минуту при напряжении 12 ± 2 или 24 ± 4 В	105 ± 10	40 ± 2

При регулировке для увеличения длительности импульса уменьшают межконтактное расстояние или подгибают обе контактные пружины. Для уменьшения длительности импульса межконтактное расстояние увеличивают.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция токоведущих частей трансмиттера относительно корпуса должна выдерживать в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ без пробоя и явлений разрядного характера при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха до 80% испытательное напряжение 1000 В частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей трансмиттера относительно корпуса при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70% должно быть не менее 50 МОм, при повышенной влажности — не менее 5 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится мегомметром при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные. Маятниковый трансмиттер имеет две обмотки сопротивлением по $300 \text{ Ом} \pm 10\%$ каждая, которые могут включаться последовательно или параллельно. Каждая обмотка трансмиттеров МТ-1, МТ-1М и МТ-2, МТ-2М содержит 9000 витков. Катушки трансмиттеров пропитывают лаком МЛ-92. Выводы катушек трансмиттеров выполняют проводом ПМВГ поперечным сечением $0,75 \text{ мм}^2$.

Механические характеристики

Зазор между якорем и полюсным наконечником, мм	0,3—0,7
Зазор между контактами не менее, мм	1,0
Совместный ход контактов не менее, мм	0,5
Нажатие неподвижной контактной пружины на рессору, Н (гс)	0,147—0,196 (15—20)
Нажатие шарикоподшипника на впадину кодовой шайбы, Н (гс)	0,147—0,196 (15—20)
Нажатие шарикоподшипника на выступ кодовой шайбы не менее, Н (гс)	0,49 (50)
Смещение центров контактирующих наклеек не более, мм	0,5
Контактная система маятниковых трансмиттеров	
МТ-1, МТ-1М и МТ-2, МТ-2М	2 ф
Продольный люфт маятника, мм	0,2—0,5

Нумерация контактов трансмиттеров МТ показана на рис. 198.

Контакты трансмиттеров МТ-1, МТ-1М и МТ-2, МТ-2М должны допускать один год непрерывной работы при активной нагрузке на каждую пару рабочих контактов 0,25 А постоянного тока при напряжении 12 В и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ без подрегулировки и зачистки.

Переходное сопротивление контактов (из металлокерамического сплава) должно быть не более 0,05 Ом.

Средний срок службы — 10 лет при условии замены износившихся контактных групп.

Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев с момента введения трансмиттера в эксплуатацию.

Условия эксплуатации. Маятниковые трансмиттеры предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от -45 до $+50$ °С, относительной влажности воздуха до 95% и вибрации мест установки с частотой 1—30 Гц при ускорении 0,5 g.

Трансмиттеры должны храниться в сухом отапливаемом помещении при отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более одного года.

Габаритные размеры трансмиттеров 159×159×255 мм. Масса МТ-1, МТ-1М — 5,5 кг; МТ-2, МТ-2М — 6 кг.

2. Запасные части к маятниковым трансмиттерам МТ-1М (МТ-1)

Таблица 258

Перечень запасных частей к маятниковым трансмиттерам МТ-1М (МТ-1)

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Катушка 300 Ом	1305-17-00	
2	Подшипник 6025	ГОСТ 831-76	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3	Кулачок подгоночный	1305-03-06	
4	Кулачок рабочий	1305-03-07	

Продолжение табл. 258

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
5	Группа контактная	1305-28-00С6	<p>Пружина контактная 1253-41</p> <p>Рессора 1253-28</p> <p>Пружина контактная с роликом 1305-29-00</p> <p>91.5</p> <p>30</p> <p>10</p>
5.1	Пружина контактная	1253-41	<p>Расклепать</p> <p>91.5</p> <p>8.4</p> <p>4</p>
5.2	Пружина контактная с роликом	1305-29-00С6	<p>91.5</p> <p>8.5</p> <p>15</p> <p>A</p>

Продолжение табл. 258

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
5.3	Пружина контактная без ролика	1305-10-00А	
5.4	Винт для контактной группы ВМЗ-6д × 25.58.016	ГОСТ 17475-80	
6	Прокладка резиновая	1305-00-02А	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
7	Прокладка регулировочная (картон)	1305-01-01	
8	Ось	22199-03-03	

3. Запасные части к маятниковым трансмиттерам МТ-2М (МТ-2)

Перечень запасных частей к маятниковым трансмиттерам МТ-2М (МТ-2) приведен в табл. 259.

Таблица 259

Перечень запасных частей к маятниковым трансмиттерам МТ-2М (МТ-2)

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Катушка 300 Ом	1305-17-00	
2	Кулачок подгонный	22199-03-04	
3	Подшипник 6025	ГОСТ 831-76	

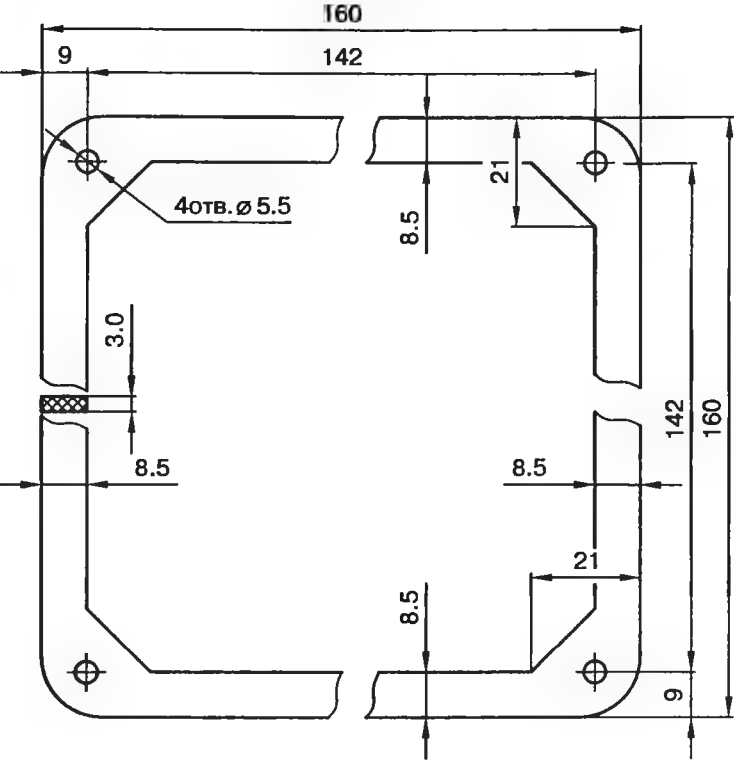
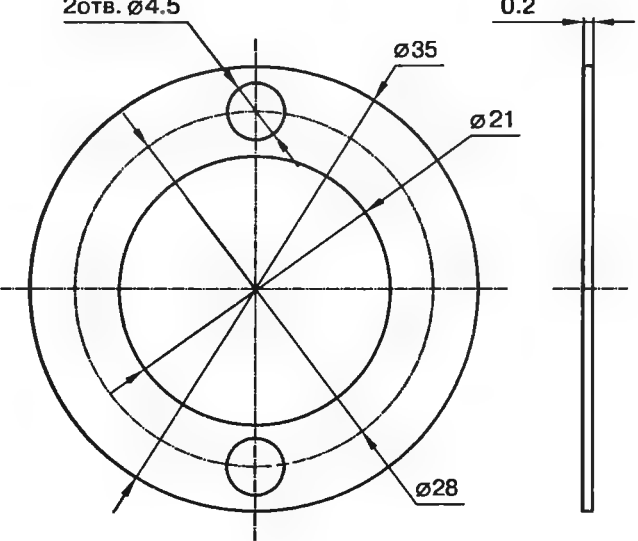
Продолжение табл. 259

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
4	Кулачок рабочий	22199-03-02	
5	Группа контактная	1305-28-00С6	

Продолжение табл. 259

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
5.1	Пружина контактная	1253-41	
5.2	Пружина контактная с роликом	1305-29-00С6	
5.3	Пружина контактная без ролика	1305-10-00А	
5.4	Винт для контактной группы ВМЗ-6д × 25.58.016	ГОСТ 17475-80	

Продолжение табл. 259

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
6	Прокладка резиновая	1305-00-02А	
7	Прокладка регулировочная (картон)	1305-01-01	

Продолжение табл. 259

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
8	Ось	22199-03-03	<p>The drawing shows a shaft with the following specifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> Side View: <ul style="list-style-type: none"> Total length: 123 Distance from left end to first step: 111 Distance between steps: 5 Distance from second step to right end: 38 Left end diameter: $\varnothing 5$ Right end diameter: $\varnothing 5$ Left end chamfer: 0.5x45° Right end chamfer: 0.7x45° Both ends have 2 chamfers (2 фаски). Section line A-A is indicated. Section B-B: <ul style="list-style-type: none"> Location: 1.3 from left end, 3.3 from second step. Inner diameter: $\varnothing 3.1$ Outer diameter: $\varnothing 1.6$ Chamfer: 60° Section A-A: <ul style="list-style-type: none"> Location: 4 from right end. Outer diameter: 8

4. Трансмиттеры полупроводниковые типов ТП-24 и ТП-24М

Назначение. Полупроводниковые транзисторы ТП-24, ТП-24М (черт. 579.00.22) используются для импульсного питания ламп табло.

Некоторые конструктивные особенности. Трансмиттеры ТП-24 и ТП-24М имеют следующие основные детали: двухобмоточное реле — трансформатор с усиленным контактом типа КДРТ, панели с конденсаторами, резисторами и транзисторами. Все элементы схемы размещены на шасси и закрыты корпусом. Провода от контактов выведены на плату (рис. 194).

Монтаж трансмиттеров осуществляется проводами марки ПМОВ сечением 0,5 мм² и ПМВГ сечением 0,35 мм². Электрическая принципиальная схема трансмиттеров ТП-24, ТП-24М приведена на рис. 195. Наименование и типы приборов, входящих в трансмиттеры, даны в табл. 260. Питание трансмиттеров осуществляется от источника постоянного тока напряжением (24±2,4) В. Плюс источника питания подается на зажим 2, минус — на зажим 1.

Трансмиттеры обеспечивают мигание ламп табло с частотой от 30 до 70 раз в минуту. Частота миганий регулируется переменным резистором $R2$.

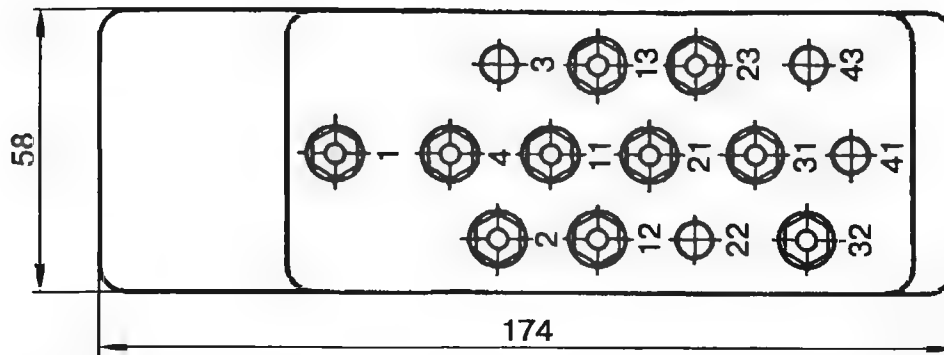


Рис. 194. Схема расположения выводов на плате полупроводниковых трансмиттеров типов ТП-24, ТП-24М

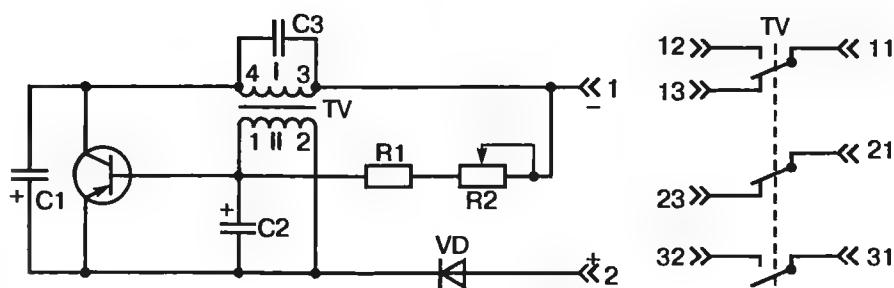


Рис. 195. Электрическая схема полупроводникового трансмиттера типов ТП-24, ТП-24М

Таблица 260

Наименование и типы приборов трансмиттеров ТП-24, ТП-24М

Условное обозначение на рис. 195	Наименование прибора	Тип прибора
TV	Реле-трансформатор	КДРТ I (3—4) — 3500 витков, ПЭЛ \varnothing 0,27мм; 64 Ом \pm 10% II (1—2) — 7000 витков, ПЭЛ \varnothing 0,1 мм; 1250 Ом \pm 10%
R1	Резистор	BC-0,25 Вт-51 кОм \pm 10%
R2	Резистор	1 СП-II-1 Вт-А-100 кОм \pm 10%
C1	Конденсатор	K50-3; 200 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$; 50 В
C2	Конденсатор	K50-3; 300 мкФ (200 + 100) $^{+80\%}_{-20\%}$; 25 В
C3	Конденсатор	K50-3; 200 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$; 25 В
VT	Транзистор	П214Г
VD	Диод	Д7А

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция всех токоведущих частей по отношению к металлическим частям трансмиттера должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями и металлическими частями трансмиттера при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ должно быть не менее 25 МОм.

Условия эксплуатации. Трансмиттеры ТП-24, ТП-24М предназначены для работы при температуре воздуха от 0 до $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$.

Габаритные размеры 174×58×224 мм; масса не более 1,8 кг.

5. Трансмиттеры кодовые путевые штепсельные типа КПТШ

Назначение. Кодовые путевые трансмиттеры применяются в устройствах кодовой автоблокировки, электрической централизации и автоматической локомотивной сигнализации для преобразования непрерывного переменного тока в кодовый (импульсный), питающий рельсовые цепи.

Трансмиттеры типов КПТШ-5 (черт. 22177.00.00) и КПТШ-7 (черт. 22181.00.00) используются в устройствах автоблокировки с числовым кодом от переменного тока частотой 50 Гц.

Трансмиттеры типов КПТШ-8 (черт. 22182.00.00) и КПТШ-9 (черт. 22183.00.00) рассчитаны на работу от переменного тока частотой 75 Гц, напряжением 110/220 В в рельсовых цепях на участках с электрической тягой, а типа КПТШ-10 (черт. 22184.00.00) — в станционных рельсовых цепях с импульсным питанием при частоте питающего тока 75 Гц.

Кодовый путевой трансмиттер типа КПТШ-11 (черт. 22185.00.00) применяется в устройствах кодовой автоблокировки с трансляцией импульсов при переменном токе частотой 50 Гц, напряжением 110/220 В.

Трансмиттер типа КПТШ-13 (черт. 22190.00.00) работает в станционных рельсовых цепях с импульсным питанием при частоте питающего тока 50 Гц.

Некоторые конструктивные особенности. Трансмиттеры КПТШ представляют собой асинхронные двигатели переменного тока с червячным редуктором. На выходном валу редуктора насажены кодовые шайбы, имеющие выступы и впадины. На кодовых шайбах располо-

жены подвижные контакты, которые при вращении шайб замыкаются или размыкаются с неподвижными контактами.

Продолжительность замыкания и размыкания зависит от числа оборотов двигателя, передаточного числа редуктора, профиля шайб и регулировки контактной системы.

В трансмиттерах применен асинхронный однофазный электродвигатель переменного тока типа АСОМ-48 с короткозамкнутым ротором на рабочее напряжение 110 В. Минимальная частота вращения ротора электродвигателя без нагрузки при частоте питающего тока 50 Гц составляет 982, а при частоте питающего тока 75 Гц — 1473.

Для создания вращающегося магнитного поля токи в обмотках статора сдвигаются по фазе (около 90°) подключением к обмоткам конденсатора. В трансмиттерах КПТШ-5, КПТШ-7, КПТШ-11 (рис. 196) и КПТШ-13 (рис. 197) применяется конденсатор типа КБГ-МН-2-400 В-6 мкФ $\pm 10\%$. В трансмиттерах КПТШ-8, КПТШ-9 (рис. 198) и КПТШ-10 (рис. 199) используется конденсатор типа КБГ-МН-2-600 В-2 мкФ $\pm 10\%$.

Посредством автотрансформатора (рис. 200), размещенного внутри трансмиттера, трансмиттер может подключаться к сети переменного тока напряжением 110 или 220 В. Напряжение на зажимах 0-110 должно быть $(110\pm 5\%)$ В, на зажимах автотрансформатора 0-90 (в случае необходимости двигатель включается на эти зажимы) — $(90\pm 5\%)$ В.

В редукторах трансмиттеров применяются шарикоподшипники П60027, в контактной системе — шарикоподшипники с латунным сепаратором Н23 или В-23.

Для подшипников редуктора используется смазка ЛЗ-31Т или ЦИАТИМ-201, для подшипников контактной системы — масло МВП.

Редукторы трансмиттеров имеют следующие передаточные отношения: КПТШ-5 и КПТШ-11 — 1:26; КПТШ-7 и КПТШ-13 — 1:30,7; КПТШ-8 — 1:38,5; КПТШ-9 и КПТШ-10 — 1:45,5.

Трансмиттеры КПТШ поставляются с верхней частью разъема и без нее в зависимости от заказа.

Электрические и временные характеристики. Напряжение источника питания, потребляемый ток и его частота для различных типов трансмиттеров КПТШ приведены в табл. 261.

Напряжение трогания трансмиттера, измеренное непосредственно на зажимах электродвигателя, не должно превышать 60 В.

При подаче на зажимы автотрансформаторов 0-220 номинального напряжения 220 В на зажимах 0-110 должно быть напряжение $110\text{ В}\pm 5\%$, на зажимах 0-90 — $90\text{ В}\pm 5\%$. При этом трансмиттеры должны обеспечивать длительность замыканий контактов (импульсов) и размыканий контактов (интервалов), указанную в табл. 262.

Перемычка устанавливается между зажимами 0-Д при включении

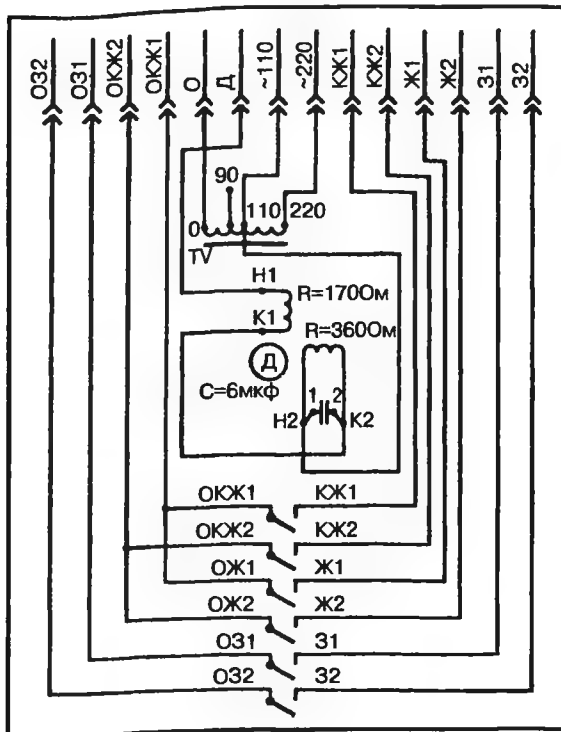


Рис. 196. Электрическая схема кодовых трансмиттеров типов КПТШ-5, КПТШ-7 и КПТШ-11

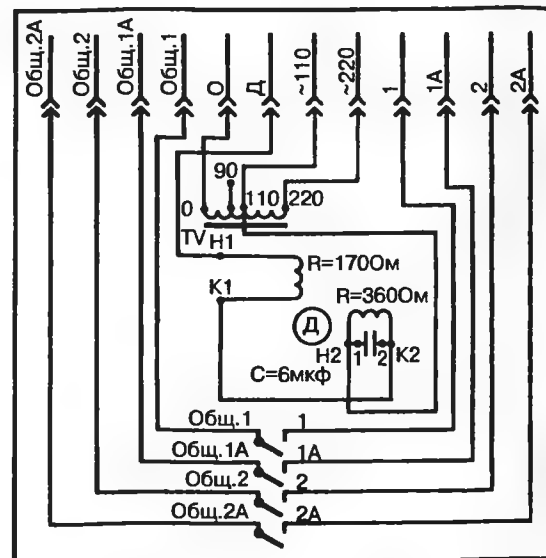


Рис. 197. Электрическая схема кодового трансмиттера типа КПТШ-13

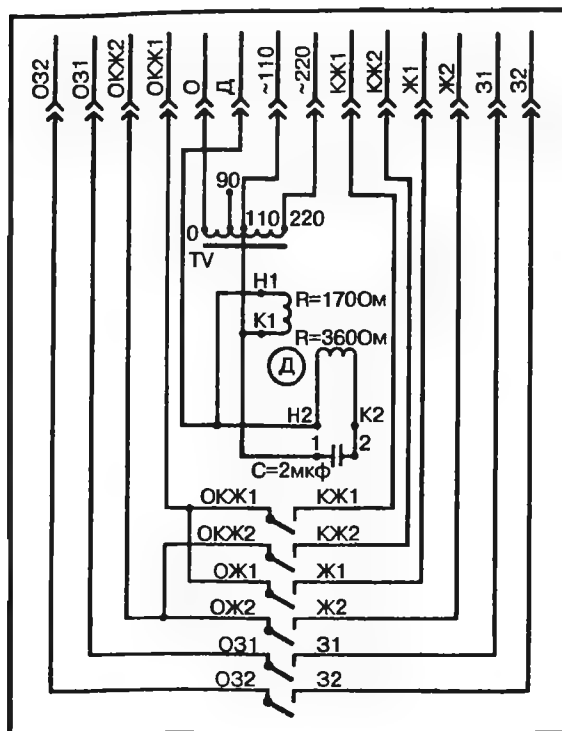


Рис. 198. Электрическая схема кодовых трансмиттеров типов КПТШ-8 и КПТШ-9

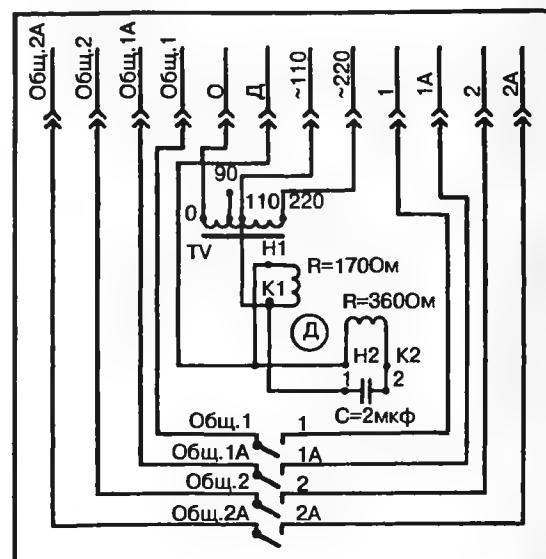


Рис. 199. Электрическая схема кодового трансмиттера типа КПТШ-10

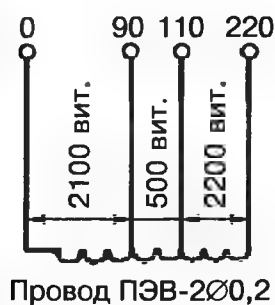


Рис. 200. Схема обмотки автотрансформатора кодовых трансмиттеров типа КПТШ

трансмиттеров в сеть напряжением 110 В (зажимы 0-110) или в сеть напряжением 220 В (зажимы 0-220). Между зажимами Д-220 перемычка устанавливается при включении трансмиттеров в сеть напряжением 220 В (зажимы 0-220) в случае завышенного напряжения в сети в целях предотвращения от перегрузки электродвигателя и обеспечения на нем напряжения 110 В.

Допустимые отклонения продолжительности импульса и короткого интервала 0,12 с не должны превышать $\pm 0,01$ с, а длинных интервалов $\pm 0,02$ с.

Шайба КЖ трансмиттеров КПТШ-5, КПТШ-7, КПТШ-8, КПТШ-9 должна опережать шайбы Ж и З на $0,03 \pm 0,01$ с. В КПТШ-10 и КПТШ-13 смещение кодовых шайб по времени должно быть $0,11 \pm 0,1$ с. В КПТШ-11 смещения шайб по времени нет.

После ремонта собранный трансмиттер при снятом кожухе проверяют на приработку контактной системы и червячного зацепления в течение 12 ч, при этом трансмиттер подключают к сети переменного тока 220 В. Затем надевают кожух и трансмиттер проверяют на приработку в кожухе в течение 6 ч для выявления возможных перекосов панели при креплении к кожуху.

Таблица 261

Электрические характеристики

Тип трансмиттера	Частота тока, Гц	Номинальное напряжение источника переменного тока, В	Потребляемый ток не более, А			
			при частоте 50 Гц		при частоте 75 Гц	
			110 В	220 В	110 В	220 В
КПТШ-5	50	110/220	0,13	0,10	0,25	0,15
КПТШ-7						
КПТШ-11						
КПТШ-13						
КПТШ-8	75					
КПТШ-9						
КПТШ-10						

Примечание. Допускается колебание напряжения питающей сети $+10\%$ от номинального значения. -15%

Временные характеристики транзисторов

Тип транзистора	Обозначение кода	Продолжительность импульсов и интервалов
КПТШ-5 (КПТШ-515) КПТШ-8 (КПТШ-815)	«З»	
	«Ж»	
	«КЖ»	
КПТШ-7 (КПТШ-715) КПТШ-9 (КПТШ-915)	«З»	
	«Ж»	
	«КЖ»	
КПТШ-10 (КПТШ-1015) КПТШ-13 (КПТШ-1315)	«А1»	
	«А2»	
КПТШ-11 (КПТШ-1115)	«З»	
	«Ж»	
	«КЖ»	

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция токоведущих частей транзисторов КПТШ относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин ± 5 с без пробоя или перекрытия при температуре воздуха $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 70% испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей транзистора между собой и по отношению к корпусу электродвигателя и редук-

тора при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 70% должно быть не менее 50 МОм.

Механические характеристики

Радиальное биение кодовых шайб, закрепленных на валу редуктора, не должно превышать, мм	0,5
Люфт червяка в осевом направлении, мм	0,1—0,25
Люфт вала червячного колеса в осевом направлении, мм	0,02—0,05
Зазор между фланцами и прокладкой в сцеплении редуктора с двигателем не более на сторону, мм	0,6
Зазор у разомкнутых контактов не менее, мм	1,5
Совместный ход контактов после образования контакта (провал) не менее, мм	0,7
Контактное нажатие, создаваемое между замкнутыми контактами, измеренное при расположении шарикоподшипника на выступе кодовой шайбы не менее, Н(гс)	0,245 (25)
Нажатие неподвижной контактной пружины на свою рессору, Н(гс)	0,147—0,196 (15—20)
Нажатие подвижных пружин на распорную текстолитовую стойку, измеренное при расположении шарикоподшипника во впадине кодовой шайбы не менее, Н (гс)	0,147(15)
Нажатие шарикоподшипника на впадину кодовой шайбы, Н (гс)	0,294—0,49 (30—50)
Нажатие шарикоподшипника на выступ кодовой шайбы, измеренное при замкнутых контактах, Н (гс)	1,47—2,45 (150—250)
Смещение центров контактирующих наклеек не более, мм	0,5

Несоосность вала редуктора и вала двигателя относительно обшей оси должна обеспечивать трогание трансмиттера при импульсном напряжении переменного тока не более 60 В, измеренном непосредственно на зажимах электродвигателя.

Проверка на трогание производится при различных положениях червяка. При этой проверке питание трансмиттеру подается короткими импульсами, вызывающими поворот червячного колеса на небольшой угол. Продолжительность импульса $(0,25 \pm 0,05)$ с с интервалом не менее 1,4 с.

При сборке редуктора должно быть обеспечено совпадение средней плоскости червячного колеса с осью червяка. Момент прокручивания должен быть не более 0,00147 Н·м (15 гс·см). При напрессовке

шарикоподшипников на вал редуктора путем подбора подшипника должен быть обеспечен натяг $2 \cdot 10^{-6} - 8 \cdot 10^{-6}$ м (2—8 мк).

Контактная система. Нумерация контактов трансмиттеров КПТШ показана на их принципиальных электрических схемах (см. рис. 196—199).

Расположение выводов на платах трансмиттеров КПТШ-5, КПТШ-7, КПТШ-8, КПТШ-9, КПТШ-11 приведено на рис. 201, а, а трансмиттеров КПТШ-10 и КПТШ-13 — на 201, б.

Контакты трансмиттеров КПТШ должны выдерживать один год непрерывной работы при нагрузке 150 мА и напряжении 12 В постоянного тока при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ без подрегулировки и зачистки контактов.

Переходное сопротивление контактов не должно превышать 0,05 Ом.

Условия эксплуатации. Кодовые трансмиттеры типа КПТШ изготовляют для работы в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 70%;
- вибрация мест установки с частотой 20—30 Гц при ускорении не более $1g$;
- рабочее положение — подсоединенными контактами штепсельного разъема вверх;
- режим работы — продолжительный.

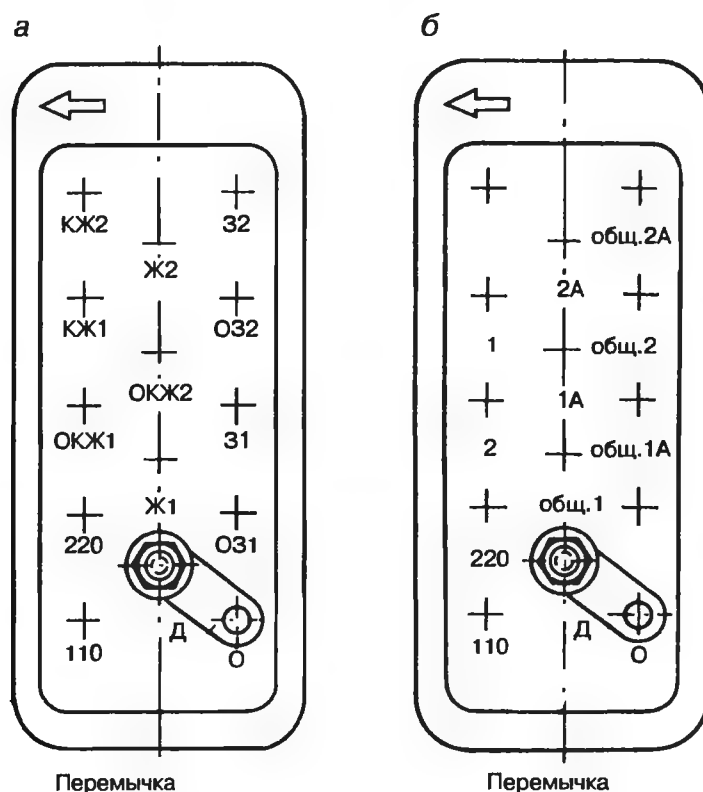


Рис. 201. Расположение выводов на платах трансмиттеров

Трансмиттеры должны храниться в сухом отапливаемом помещении при отсутствии кислотных и других агрессивных примесей. Трансмиттеры на складах при длительном хранении должны находиться только во внутренней упаковке (в коробках). Хранение в транспортной таре допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 224×180×210 мм; масса 8,0 кг.

6. Трансмиттеры кодовые путевые штепсельные типа КПТШ-М

С 1976 по 1978 год вместо кодовых трансмиттеров типов КПТШ-5, КПТШ-7, КПТШ-8, КПТШ-9, КПТШ-10, КПТШ-11, КПТШ-13 выпускались модернизированные кодовые путевые трансмиттеры соответственно типов КПТШ-5М (черт. 22177.00.00), КПТШ-7М (черт. 22181.00.00), КПТШ-8М (черт. 22182.00.00), КПТШ-9М (черт. 22183.00.00), КПТШ-10М (черт. 22184.00.00), КПТШ-11М (черт. 22185.00.00), КПТШ-13М (черт. 22190.00.00).

Трансмиттеры КПТШ-М имеют 17-штырные штепсельные разъемы в отличие от 14-штырных штепсельных разъемов у трансмиттеров типов КПТШ. Контакты *ОКЖ1*, *ОЖ1*, *ОКЖ2* и *ОЖ2* у трансмиттеров типов КПТШ-М выведены на платах на отдельные штыри разъема.

Электрические принципиальные схемы трансмиттеров КПТШ-5М, КПТШ-7М и КПТШ-11М приведены на рис. 202, КПТШ-8М и КПТШ-9М — на рис. 203, КПТШ-10М — на рис. 204, КПТШ-13М — на рис. 205.

Расположение выводов на платах трансмиттеров КПТШ-5М, КПТШ-7М, КПТШ-8М, КПТШ-9М и КПТШ-11М показано на рис. 206, а, а трансмиттеров КПТШ-10М и КПТШ-13М — на рис. 206, б. При включении двигателя трансмиттера на напряжение 110 В устанавливается перемычка на штепсельном разъеме *М-0*, а на 90 В — *М-220*.

Электрические и механические характеристики модернизированных кодовых трансмиттеров типа КПТШ-М аналогичны характеристикам трансмиттеров типа КПТШ.

7. Электродвигатель однофазный переменного тока типа АСОМ-48

Назначение. Электродвигатель переменного тока типа АСОМ-48 (черт. 22177.17.00) предназначен для установки в кодовые путевые трансмиттеры типов КПТШ и КПТ.

Электродвигатели типа АСОМ-48 в настоящее время не производятся, но в эксплуатации на железных дорогах они находятся. Вместо них выпускаются электродвигатели типа АСОМ-220 на напряжение 220 В, которые описаны в подразделе «Трансмиттеры кодовые

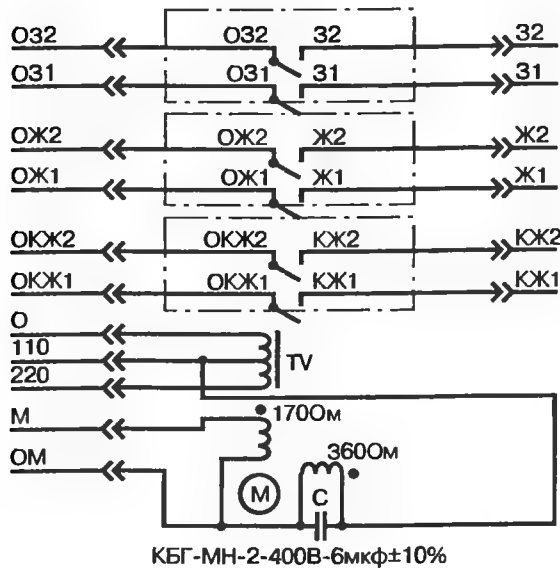


Рис. 202. Электрическая схема кодовых трансмиттеров типов КРТШ-5М, КРТШ-7М и КРТШ-11М

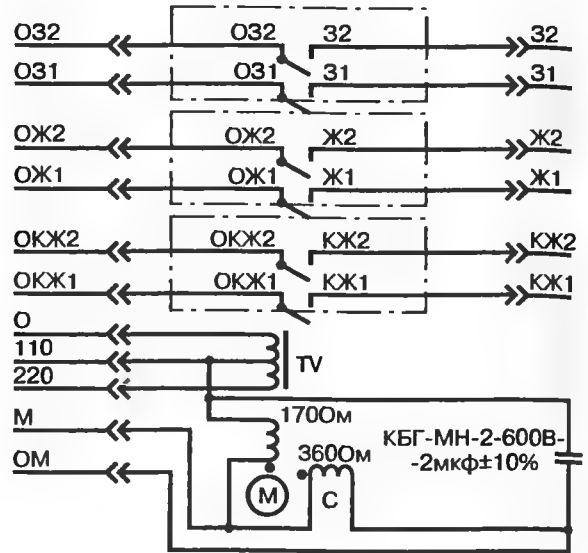


Рис. 203. Электрическая схема кодовых трансмиттеров типов КРТШ-8М и КРТШ-9М

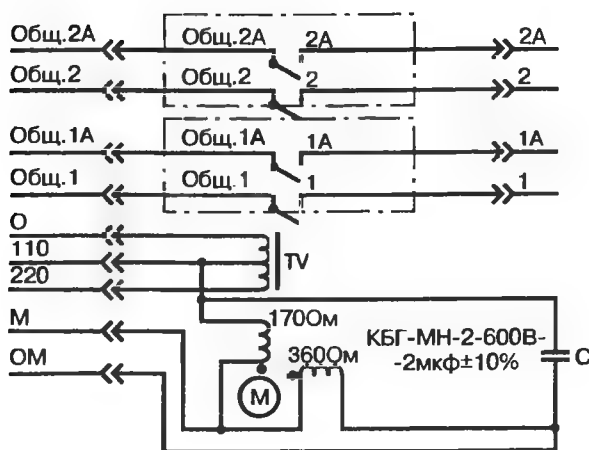


Рис. 204. Электрическая схема кодового трансмиттера типа КРТШ-10М

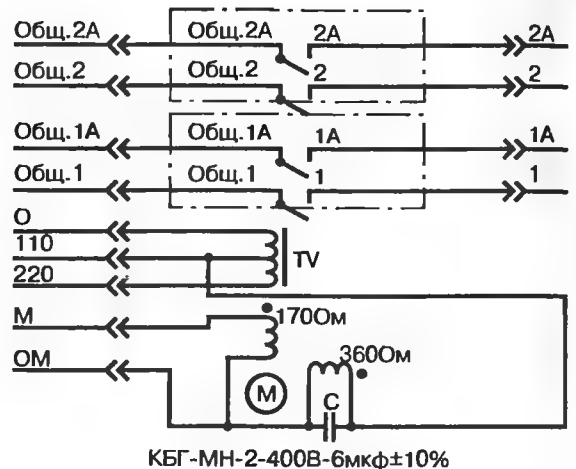


Рис. 205. Электрическая схема кодового трансмиттера типа КРТШ-13М

путевые штепсельные типов КРТШ-515, КРТШ-715, КРТШ-815, КРТШ-915, КРТШ-1015, КРТШ-1115, КРТШ-1315».

Некоторые конструктивные особенности. Электродвигатель АСОМ-48 является однофазным электродвигателем конденсаторного типа, может питаться от источника тока частотой 50 и 75 Гц (рис. 207). При питании электродвигателя от источника 50 Гц в электрическую схему двигателя подключается конденсатор емкостью 6 мкФ, при 75 Гц — 2 мкФ. Электродвигатели поставляют без конденсаторов.

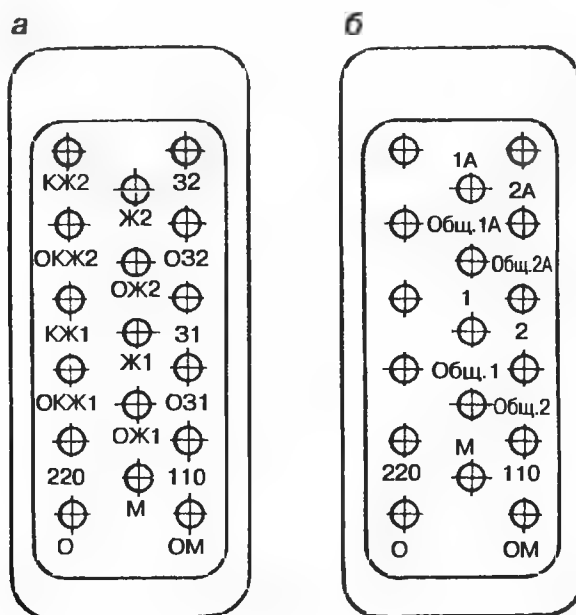


Рис. 206. Расположение выводов на платах транзмиттеров

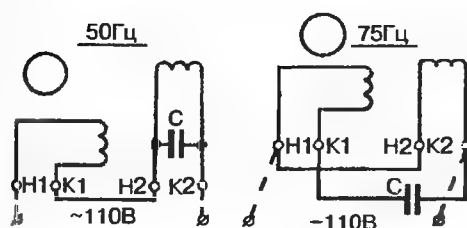


Рис. 207. Электрическая схема включения электродвигателя типа АСОМ-48

В электродвигателе устанавливают однорядные радиальные шарикоподшипники класса точности «П» № 60027. Внутренний диаметр кольца шарикоподшипника 7 мм. Перед установкой шарикоподшипники должны быть расконсервированы и промыты в авиационном бензине. Для их смазки применяется смазка ЛЗ-31Т или ЦИАТИМ-221.

Электрические и механические характеристики

Номинальное напряжение переменного тока, В	110
Потребляемая мощность не более, В · А	16,5
Полезная мощность не менее, Вт	3,5
Коэффициент полезного действия	0,3
Ток, потребляемый обмотками статора при нормальной нагрузке и напряжении 110 В:	
первая фаза (толстая обмотка)	0,1—0,15
вторая фаза (тонкая обмотка)	0,13—0,18
Скольжение при холостом ходе не более, %	1,8
Минимальная частота вращения, об/мин:	
при частоте 50 Гц	982
при частоте 75 Гц	1473
Синхронная частота вращения:	
при частоте 50 Гц	1000
при частоте 75 Гц	1500

Начальный вращающий момент, Н·м (гс·см)	0,0353 (360)
Напряжение трогания электродвигателя без нагрузки не более, В	30
Воздушный зазор между ротором и статором, мм	0,2—0,3
Продольный люфт ротора, мм	0,1—0,2

Потребляемый ток и напряжение трогания измеряют приборами класса точности не ниже 1,5. Скольжение электродвигателя определяют на холостом ходу стробоскопическим методом. Воздушный зазор между ротором и статором измеряют щупом.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция обмоток электродвигателя относительно корпуса и между обмотками должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и перекрытия при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха до 70% испытательное напряжение 1500 В частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее $0,5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$.

Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса электродвигателя при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должно быть не менее 100 и 2 МОм при установившейся температуре электродвигателя. Сопротивление изоляции измеряют мегомметром на напряжение 500 В.

Обмоточные данные. Омическое сопротивление обмоток статора электродвигателя АСОМ-48 при температуре окружающего воздуха 20°C ; толстой обмотки — $170 \text{ Ом} \pm 10\%$, тонкой — $360 \text{ Ом} \pm 10\%$. Секции обмотки статора изготавливают из провода марки ПЭВ-2 диаметром 0,18 и 0,25 мм.

Секция из провода диаметром 0,25 мм имеет 240 витков, ее сопротивление 13,3—15 Ом. Секция из провода диаметром 0,18 мм имеет 270 витков, ее сопротивление $30 \text{ Ом} \pm 5\%$.

Число пазов статора $Z = 24$, число полюсов $2p = 6$, шаг по пазам $y_z = 4$.

Выводные концы обмоток статора выполняют гибким проводом сечением 0,5—0,75 мм².

Температура перегрева обмоток статора при работе электродвигателя на номинальную нагрузку в продолжительном режиме не должна превышать $+65^\circ\text{C}$.

Условия эксплуатации. Электродвигатели АСОМ-48 изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%;
- установка вне помещений в условиях вибрации с частотой 20—30 Гц при ускорении 1g;
- рабочее положение в пространстве — на горизонтальной плоскости;
- режим работы — продолжительный.

Электродвигатели должны храниться в сухом отапливаемом помещении.

Габаритные размеры 106×135×127 мм; масса 2,2 кг.

8. Трансмиттеры кодовые путевые штепсельные типов КПТШ-515, КПТШ-715, КПТШ-815, КПТШ-915, КПТШ-1015, КПТШ-1115, КПТШ-1315

С 1978 года по настоящее время вместо кодовых трансмиттеров типов КПТШ-5М, КПТШ-7М, КПТШ-8М, КПТШ-9М, КПТШ-10М, КПТШ-11М, КПТШ-13М выпускаются модернизированные кодовые путевые трансмиттеры соответственно типов КПТШ-515 (черт. 22250.00.00), КПТШ-715 (черт. 22251.00.00), КПТШ-815 (черт. 22252.00.00), КПТШ-915 (черт. 22253.00.00), КПТШ-1015 (черт. 22254.00.00), КПТШ-1115 (черт. 22255.00.00), КПТШ-1315 (черт. 22256.00.00). Внешний вид трансмиттеров КПТШ приведен на рис. 208. В этих трансмиттерах установлены однофазные конденсаторные электродвигатели переменного тока типа АСОМ-220 напряжением 220 В вместо ранее применявшихся в трансмиттерах КПТШ-М электродвигателей типа АСОМ-48 напряжением 110 В с автотрансформатором. В остальном конструкции трансмиттеров идентичны.

Напряжение источника питания, потребляемый ток и его частота для различных типов модернизированных трансмиттеров приведены в табл. 263.

Несоосность вала редуктора и вала двигателя относительно общей оси не должна препятствовать троганию трансмиттера от источника переменного тока при импульсном, продолжительностью $(0,25 \pm 0,05)$ с, напряжении 145 В, измеренном на зажимах электродвигателя.

Длительность замыканий и размыканий контактов (табл. 262), передаточные отношения редукторов, механические и все другие характеристики такие же, как у ранее описанных кодовых трансмиттеров. Указанная в табл. 262 продолжительность импульсов и интервалов на контактах трансмиттеров соответствует напряжению на трансмиттере, равному 209 В.

Допустимые отклонения продолжительности импульса и короткого интервала не должны превышать $\pm 0,01$ с, а длинного интервала $\pm 0,02$ с.

Максимальный ток, разрывааемый контактами при индуктивной нагрузке, составляет:

- при напряжении постоянного тока 12 В — не более 200 мА;
- при напряжении переменного тока 110 В — не более 55 мА.

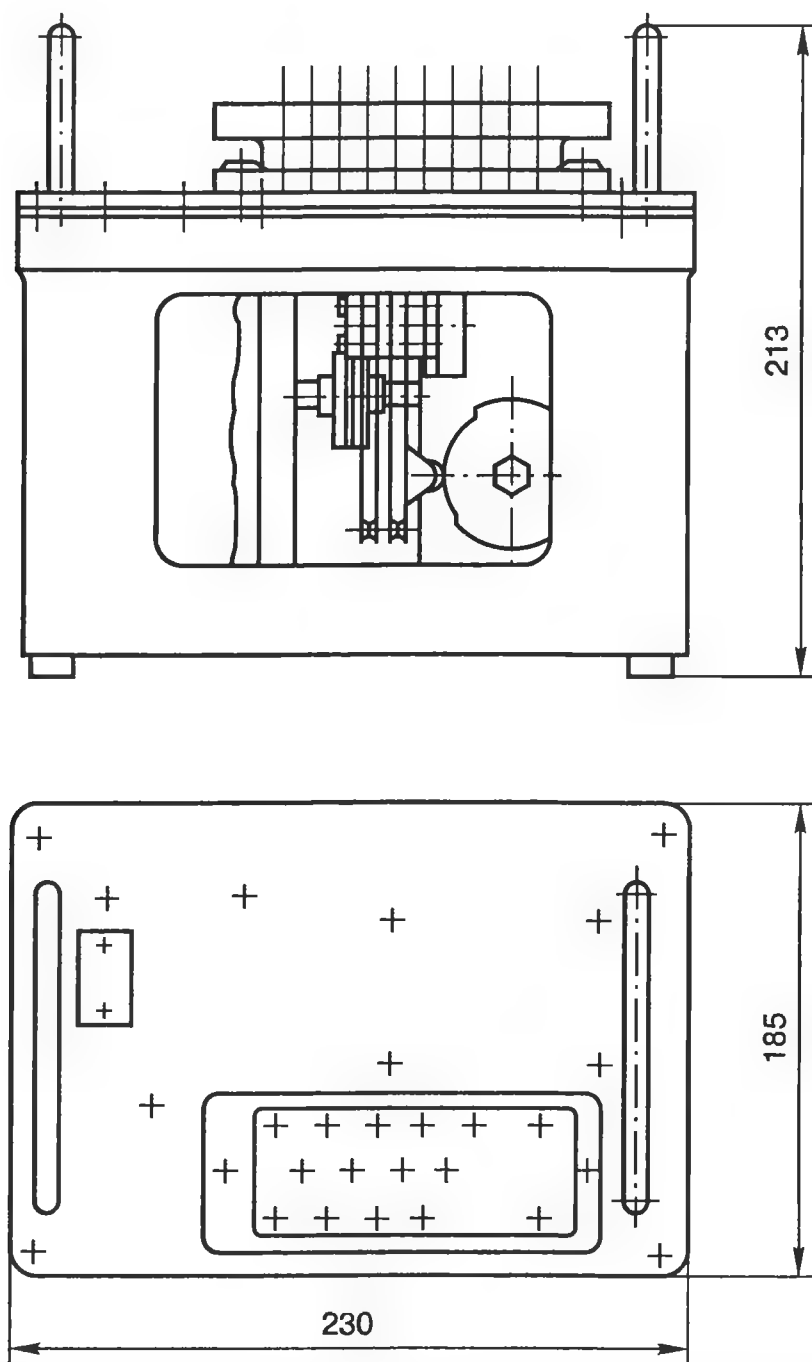


Рис. 208. Трансмиттер кодовый путевой типа КПТШ

Кодовые шайбы должны быть установлены так, чтобы в шайбе «З» после большого интервала следовал большой импульс. Шайба «КЖ» трансмиттеров КПТШ-515, КПТШ-715, КПТШ-815, КПТШ-915 должна опережать шайбы «Ж», «З» на $0,03 \pm 0,01$ с. В трансмиттерах КПТШ-1015, КПТШ-1315 смещение кодовых шайб во времени должно быть на $(0,11 \pm 0,01)$ с. В трансмиттере КПТШ-1115 смещения шайб во времени нет.

На вал червячного колеса редуктора насажены кодовые шайбы, по образующей которых скользят шарикоподшипники контактных

Таблица 263

Электрические характеристики

Тип трансмит- тера	Частота тока, Гц	Номинальное напря- жение источника пе- ременного тока, В	Потребляемый ток не более, А	
			при частоте 50 Гц	при частоте 75 Гц
КПТШ-515	50	220 ^{+10%} _{-5%}	0,070	0,090
КПТШ-715				
КПТШ-1115				
КПТШ-1315				
КПТШ-815	75			
КПТШ-915				
КПТШ-1015				

групп. Кинематические схемы расположения кодовых шайб относительно редуктора приведены на рис. 209 и 210.

Трансмиттер приводится в действие асинхронным однофазным электродвигателем переменного тока АСОМ-220, черт. 22246-00-00, ротор которого имеет короткозамкнутую обмотку. Статор имеет две обмотки, смещенные в пространстве одна относительно другой на 90° и создающие двухфазную шестиполусную систему.

Для создания вращающегося магнитного поля токи в обмотках статора сдвигаются по фазе (около 90°) подключением к обмоткам конденсатора.

В кодовых трансмиттерах КПТШ-515, КПТШ-715, КПТШ-1115 применяются конденсаторы МБГЧ1-2А-750В-2 мкФ $\pm 10\%$ ОЖО 462.141ТУ, КПТШ-815, КПТШ-915, КПТШ-1015 — конденсаторы КБГ-МН-2-1000В-0,5 мкФ $\pm 10\%$ ГОСТ 6118-69, КПТШ-1315 — конденсаторы КБГ-МН-2-600В-2 мкФ $\pm 5\%$ ГОСТ 6118-69.

Схема подключения электродвигателя АСОМ-220 при частоте 50 Гц и 75 Гц приведена на рис. 207.

Воздушный зазор между статором и ротором 0,2—0,3 мм.

Продольный люфт ротора 0,1—0,2 мм.

Передаточные отношения редукторов соответствуют величинам табл. 264.

Люфт червяка в осевом направлении $0,1 \div 0,25$ мм. Люфт вала червячного колеса в осевом направлении $0,02 \div 0,05$ мм. Регулировка люфта червяка производится компенсационными шайбами. В сцеплении редуктора с двигателем зазор между фланцами и прокладкой должен быть не более 0,6 мм на сторону. Посадка подшипника на вал редуктора П, в картер — С.

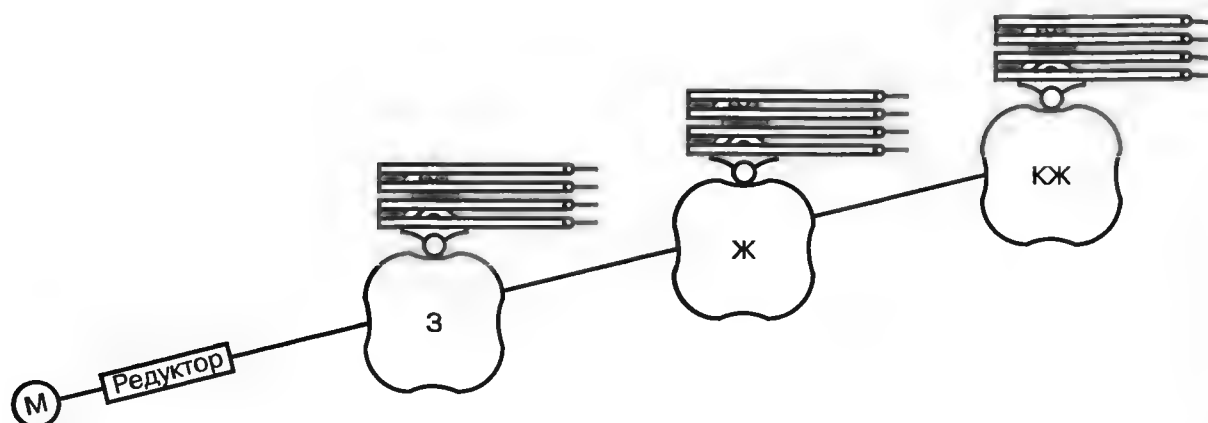


Рис. 209. Расположение кодовых шайб и контактных групп трансмиттеров КРТШ-515, КРТШ-715, КРТШ-815, КРТШ-915, КРТШ-1115

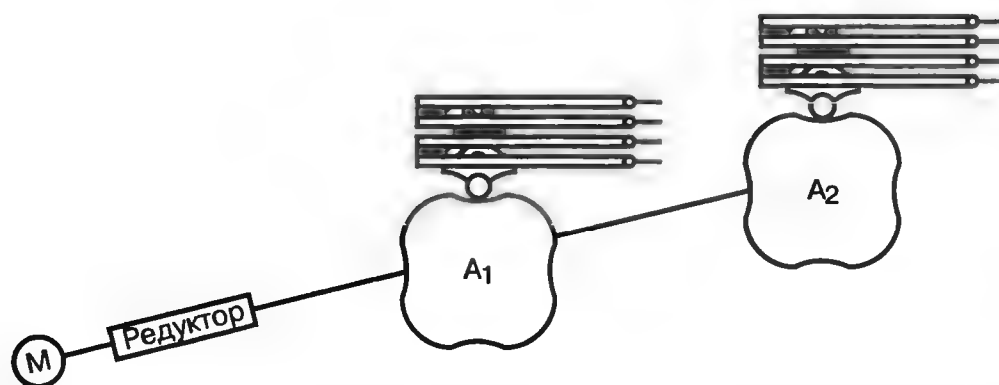


Рис. 210. Расположение кодовых шайб и контактных групп трансмиттеров КРТШ-1015, КРТШ-1315

Таблица 264

Передаточные отношения редукторов

Тип трансмиттера	Передаточные отношения	Число заходов червяка	Число зубьев колеса
КРТШ-515	1 : 26	3	78
КРТШ-715	1 : 30,7	3	92
КРТШ-815	1 : 38,5	2	77
КРТШ-915	1 : 45,5	2	91
КРТШ-1015	1 : 45,5	2	91
КРТШ-1115	1 : 26	3	78
КРТШ-1315	1 : 30,7	3	92

Основные характеристики контактной системы приведены в табл. 265.

Измерение нажатия контактов производится граммометром. Граммометр при измерении нажатий прикладывать к концам подвижной или неподвижной пружин.

Таблица 265

Основные характеристики контактной системы кодовых трансмиттеров

Характеристика	Величина
Зазор между контактами в разомкнутом состоянии, мм, не менее	1,5
Совместный ход (провал) контактов после образования контакта, мм, не менее	0,7*
Контактное нажатие, создаваемое между замкнутыми контактами, Н(г), не менее	0,245 (25)
Нажатие неподвижной контактной пружины на рессору, Н(г)	0,147÷0,196 (15—20)
Нажатие подвижных пружин на распорную стойку, Н(г), не менее. Нажатие измеряется при расположении шарикоподшипника во впадине кодовой шайбы	0,196 (20)
Нажатие шарикоподшипника: на впадину кодовой шайбы, Н(г), на выступ, Н(г), при замкнутом контакте	0,392÷0,490 (40—50) 1,47÷2,45 (150—200)
Смещение центров контактов контактных пружин, мм, не более	0,5
Переходное сопротивление контактов, Ом, не более	0,05

* Соответствует величине 0,4—0,6 мм между рессорой и контактной пружиной.

Сопротивление изоляции токоведущих частей трансмиттера между собой и относительно корпуса электродвигателя в нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.

Электрическая прочность изоляции электродвигателя относительно корпуса трансмиттера должна выдерживать 1500 В, контактные группы относительно корпуса трансмиттера, а также между соседними контактными группами — 1000 В переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью 1 кВ·А в течение 1 мин.

В кодовых трансмиттерах применяются подшипники 60027 ГОСТ 7242-70 и для контактов подшипники 5-23 ГОСТ 8338-75.

С 1992 года устанавливаются контакт-детали Cr999+M1 0,8БС40-12-20 ТУ 48-1-292-75 вместо CrКд 86-14 СГ 4030 и контакт-детали Cr999+M1 0,7БП50-12-20 ТУ 48-1-292-75 вместо CrКд 86-14 ПГ 5022.

Более подробно о контакт-деталях можно ознакомиться в подразделе «Запасные части к кодовым путевым штепсельным трансмиттерам типов КПТШ-515...КПТШ-1315».

9. Запасные части к кодовым путевым штепсельным трансмиттерам типов КПТШ-515, КПТШ-715, КПТШ-815, КПТШ-915, КПТШ-1015, КПТШ-1115, КПТШ-1315

9.1. Общие сведения

С 2002 года все вышеуказанные трансмиттеры выпускаются в пластмассовом корпусе из прозрачного сополимера марки МСН ГОСТ 12271-76 и имеют номер чертежа 22177-09-00 МСБ (рис. 211).

Трансмиттер КПТШ-715 начал выпускаться с 2002 года с числом зубьев колеса 91 вместо 92 (в связи с уточнением характеристик).

Пластмассовые корпуса из прозрачного сополимера не взаимозаменяемы с выпускавшимися до 2002 года алюминиевыми корпусами со стеклами.

Выпускавшиеся до 2002 года алюминиевые корпуса со стеклами и жалюзи ко всем типам трансмиттеров имели номер чертежа 22177-09-00 СБ.

9.2. Электродвигатель однофазный конденсаторный типа АСОМ-220

Общий вид электродвигателя АСОМ-220 приведен на рис. 212.

Схемы соединений и подключения электродвигателя к источникам питания частотой 50 и 75 Гц приведены на рис. 213.

Следует обратить внимание читателя на то обстоятельство, что конденсатор С входит в схему трансмиттера и включается в схему электродвигателя при его установке.

В электродвигателях применены подшипники 60027 ГОСТ 7242-70.

Подшипники и посадочные поверхности в крышках смазываются смазкой ЖТ-79Л ТУ32 ЦТ-1176.

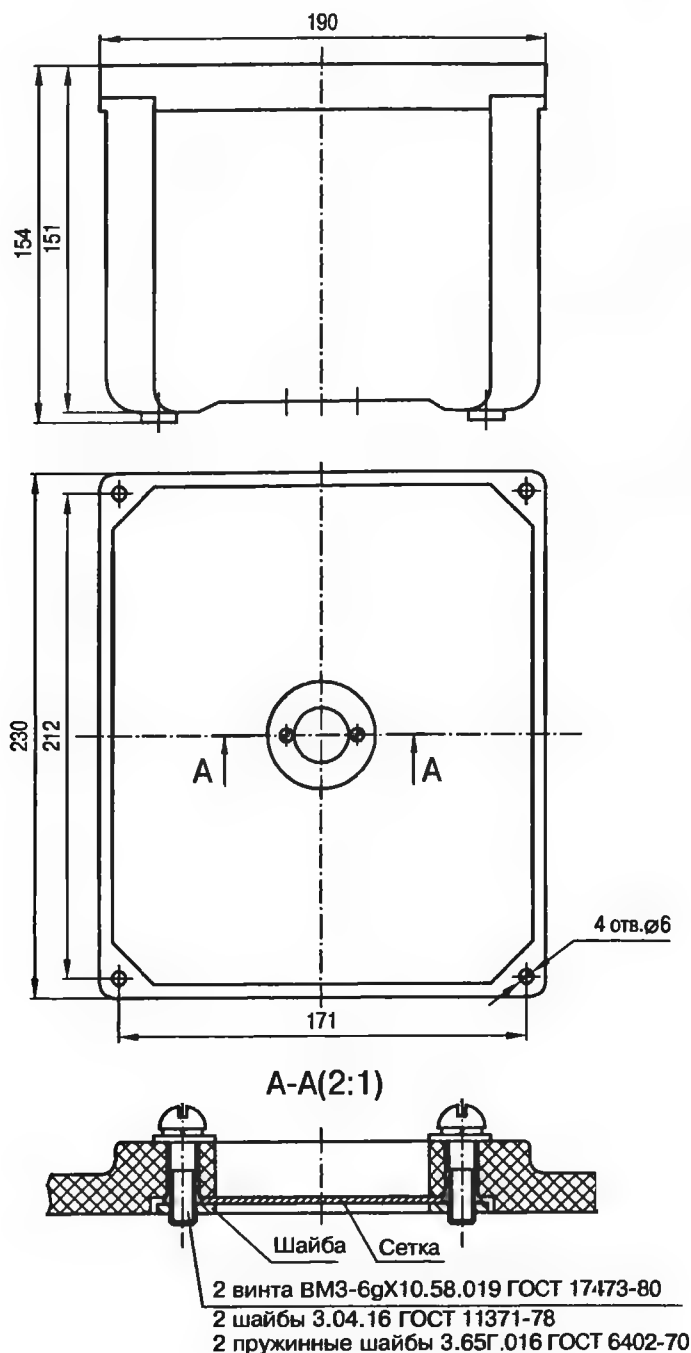


Рис. 211. Пластмассовый корпус кодовых путевых штепсельных трансмиттеров КПТШ

Электрические и механические характеристики электродвигателей АСОМ-220:

Номинальное напряжение, В	220
Потребляемая мощность не более, ВА	13,2*1
Коэффициент полезного действия	0,47
Ток при холостом ходе не более, А	0,06*2
Скольжение при холостом ходе не более, %	2,3*3

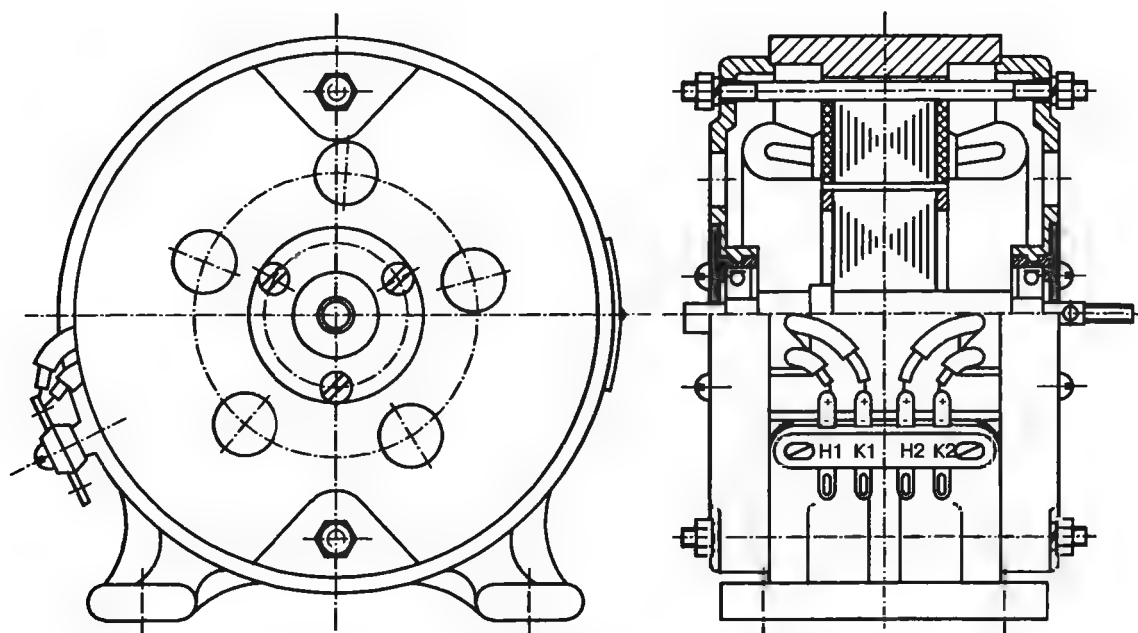


Рис. 212. Общий вид электродвигателя АСOM-220

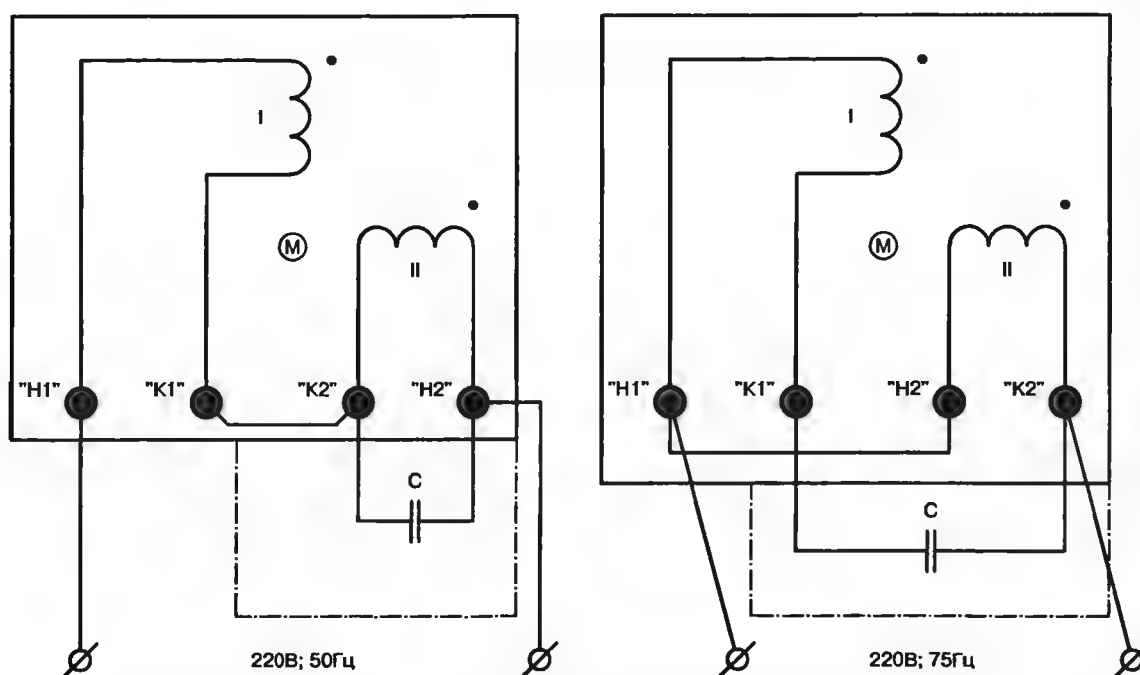


Рис. 213. Схемы соединений и подключения электродвигателя к источникам питания частотой 50 Гц и 75 Гц

Начальный вращающий момент не менее, Н м	0,036*4
Сопротивление обмоток при температуре плюс 20°C, Ом	680±5%*5
Частота вращения, оборотов в минуту:	
при частоте 50 Гц	977+1%*6
при частоте 75 Гц	1465+1%*6

Напряжение трогания не более, В	60*7
Продольный люфт ротора, мм	0,1...0,2
Воздушный зазор между статором и ротором, мм	0,2...0,3

- *1 до 12.07.1985 г. — 11 ВА
- *2 до 23.07.1979 г. — 0,08 А
- *3 до 23.07.1979 г. — 2,7% для частоты 50 Гц
до 23.07.1979 г. — 1,8% для частоты 75 Гц
- *4 до 23.07.1979 г. — 0,058 Н м
- *5 до 9.04.1979 г. — $680 \pm 10\%$
- *6 до 9.04.1979 г. — $972 \pm 1\%$ при частоте 50 Гц
 $1475 \pm 1\%$ при частоте 75 Гц
- *7 до 20.02.1980 г. — 40 В

9.3. Запасные части к кодовым путевым транзмиттерам КПТШ-515

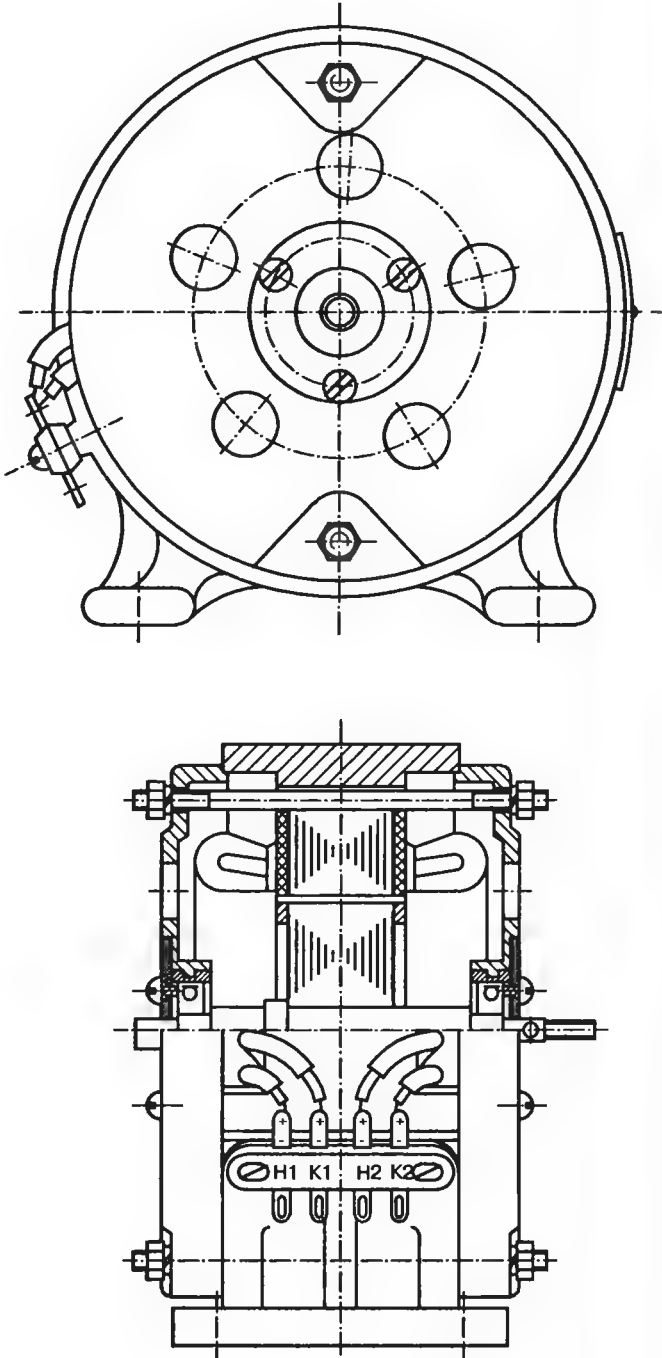
Перечень запасных частей к кодовым путевым транзмиттерам КПТШ-515 приведен в табл. 266.

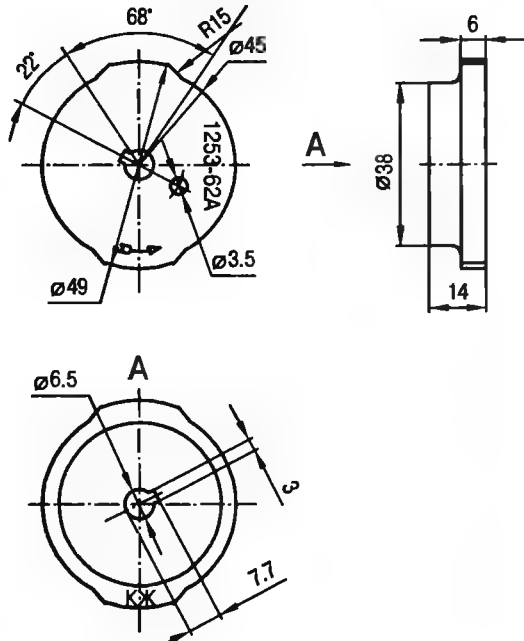
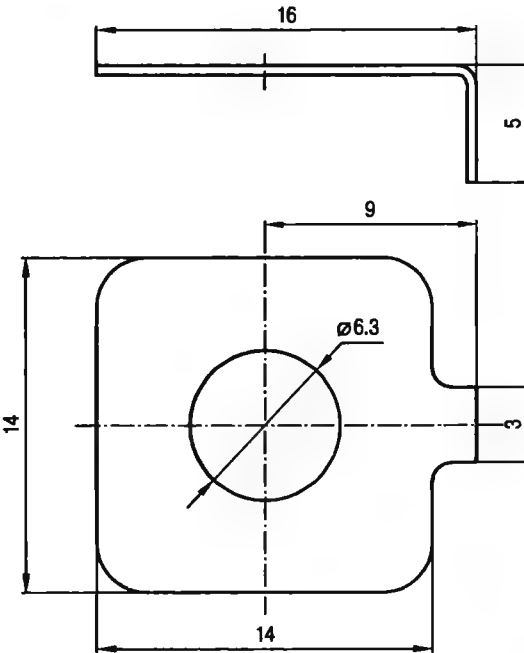
Таблица 266

Перечень запасных частей
к кодовым путевым транзмиттерам КПТШ-515

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Разъем штепсельный в сборе*	22250-06-00	
1.1	Колодка штепсельная в сборе*	22250-07-00	
1.2	Основание в сборе	22250-08-00	

Продолжение табл. 266

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Электродвига- тель однофаз- ный АСOM-220	22246-00-00	 <p>The technical drawing consists of two views of a single-phase AC motor. The top view is a front view showing a circular motor frame with four mounting feet. It features a central shaft with a pulley and six circular cooling fins arranged in two rows of three. The bottom view is a cross-sectional view of the motor, showing the internal stator and rotor assembly. The stator has four poles, and the rotor is a squirrel-cage type. The terminal box is located at the bottom, with four terminals labeled H1, K1, H2, and K2. The motor is shown with its protective enclosure and mounting feet.</p>

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.2	Шайба кодовая «КЖ»	1253-62A	
3.3	Стопорка	1253-65	

Продолжение табл. 266

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.4	Шпонка для ко- довых шайб	1253-50	
3.5	Редуктор (узел в сборе)	22177-12-00	
3.5.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.5.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,5 мм	1253-08	
3.5.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	
3.5.5	Фланец	22177-12-09	<p>Сплав алюминиевый Ал-2</p>
3.5.6	Шпонка	1253-05	

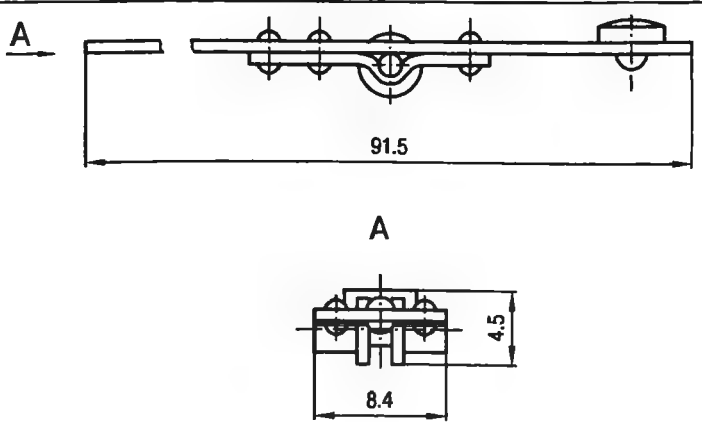
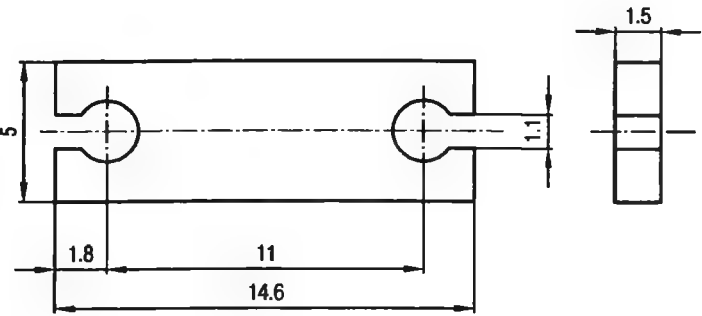
Продолжение табл. 266

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.7	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.6	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22177-13-00	
3.6.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	

Продолжение табл. 266

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	
3.6.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.6.2.3	Винт для контактных групп ВМЗ-6дх45.58.016	ГОСТ 17473-80	
3.6.2.4	Пружины контактные (верхние)	1253-41	

Продолжение табл. 266

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2.5	Пружина контактная	1253-44	
3.6.3	Стойка текстолитовая 1253-46А		

Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00 и основание в сборе, черт. 22250-08-00 выпускаются с августа 1994 г.

В качестве контактов в трансмиттерах применяются:

— контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

— контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;

— контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

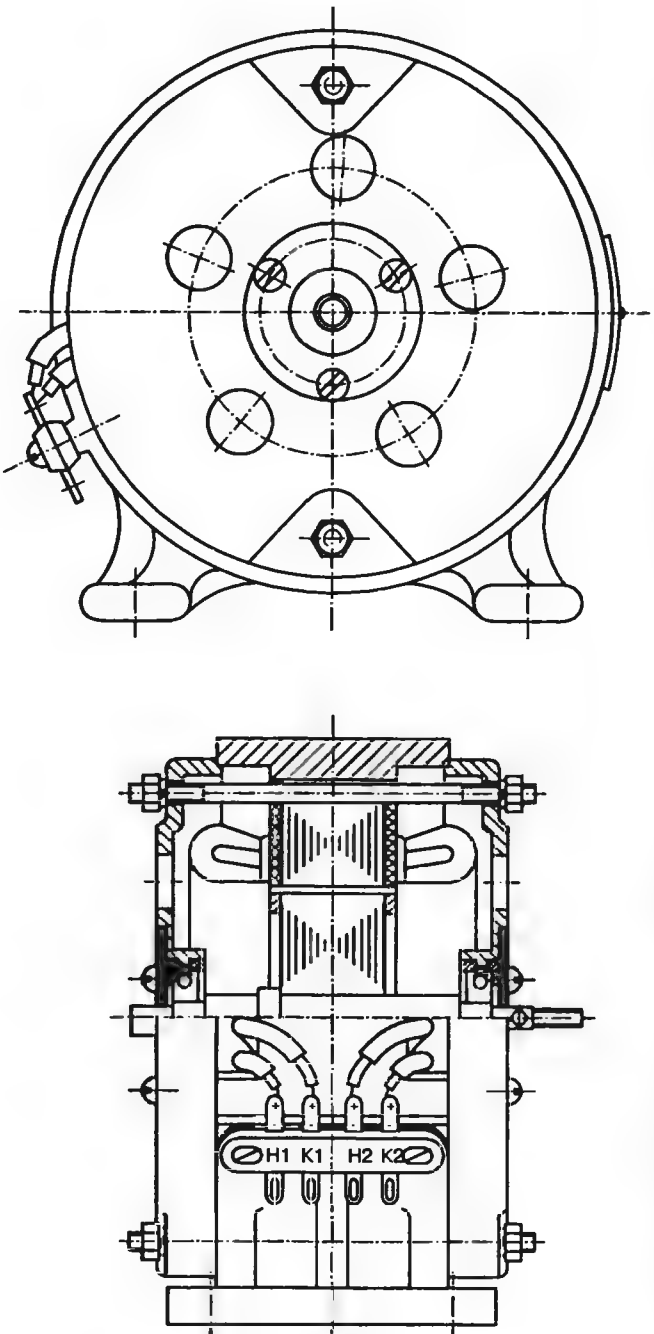
— контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

9.4. Запасные части к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-715

Перечень запасных частей к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-715 приведен в табл. 267.

Таблица 267

Перечень запасных частей к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-715

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Электродвигатель однофазный конденсаторный АСОМ-220	22246-00-00	

Продолжение табл. 267

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Разъем штепсельный *	22250-06-00	
2.1	Колодка штепсельная в сборе*	22250-07-00	
2.2	Основание в сборе*	22250-08-00	
3	Редуктор с контактной системой (узел в сборе)	22181-01-00	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.1	Шайба кодовая «ЗЖ»	1256-31А	
3.2	Шайба кодовая «КЖ»	1256-32А	

Продолжение табл. 267

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.3	Шпонка для ко- довых шайб	1253-50	
3.4	Стопорка	1253-65	
3.5	Редуктор (узел в сборе)	22181-02-00	

Продолжение табл. 267

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	
3.5.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.5.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,5 мм	1253-08	
3.5.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	
3.5.5	Фланец	22177-12-09	<p>Сплав алюминиевый Ал-2</p>

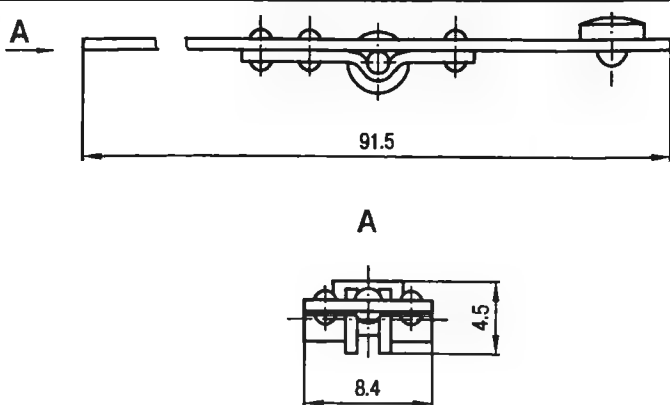
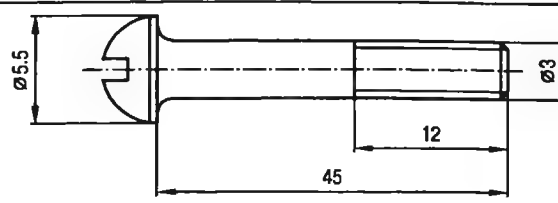
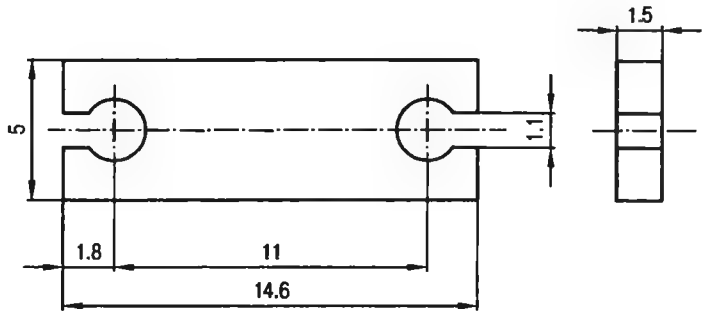
Продолжение табл. 267

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.6	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.5.7	Шпонка	1253-05	
3.6	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22177-13-00	

Продолжение табл. 267

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	
3.6.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	
3.6.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.6.2.2	Пружины контактные (верхние)	1253-41	

Продолжение табл. 267

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2.3	Пружина контактная	1253-44	
3.6.2.4	Винт для контактных групп ВМЗ-6д × 45.58.016	ГОСТ 17473-80	
3.6.3	Стойка текстолитовая	1253-46А	
<p>Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00 и основание в сборе, черт. 22250-08-00 выпускаются с августа 1994 г.</p>			

В качестве контактов в трансмиттерах применяются:

— контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

— контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;

— контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

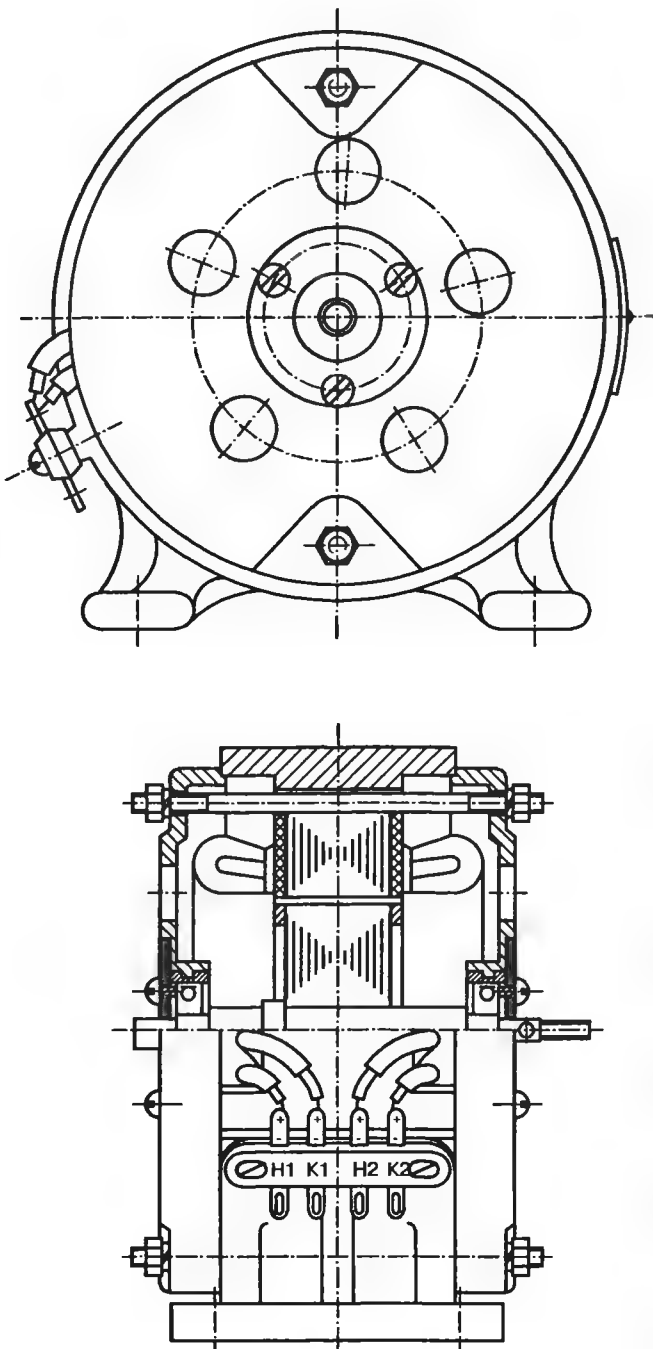
— контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

9.5. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-815

Перечень запасных частей к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-815 приведен в табл. 268.

Таблица 268

Перечень запасных частей к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-815

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Электродвигатель однофазный конденсаторный АСОМ-220	22246-00-00	

Продолжение табл. 264

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Разъем штепсельный *	22250-06-00	
2.1	Колодка штепсельная в сборе*	22250-07-00	
2.2	Основание в сборе*	22250-08-00	
3	Редуктор с контактной системой (узел в сборе)	22182-01-00	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.1	Шайба кодовая «ЗЖ»	1253-61A	
3.2	Шайба кодовая «КЖ»	1253-62A	
3.3	Шпонка для кодовых шайб	1253-50	

Продолжение табл. 264

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.4	Стопорка	1253-65	
3.5	Редуктор (узел в сборе)	22182-02-00	
3.5.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.5.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,5 мм	1253-08	
3.5.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	
3.5.5	Фланец	22177-12-09	<p>Сплав алюминиевый Ал-2</p>
3.5.6	Шпонка	1253-05	

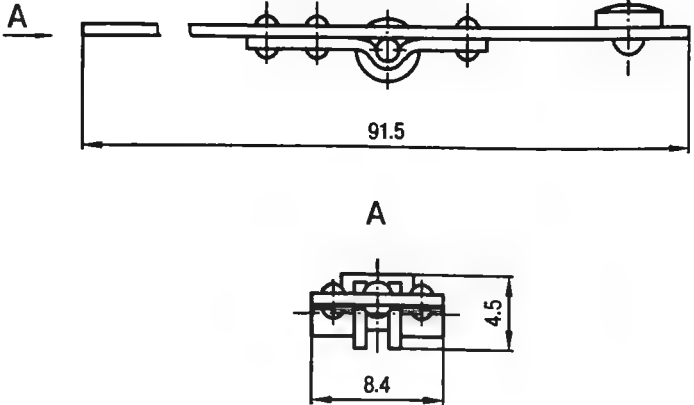
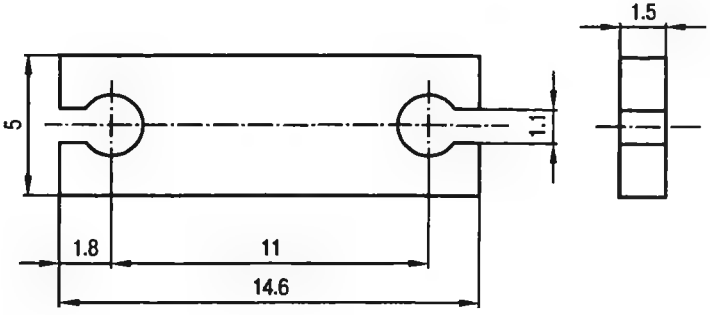
Продолжение табл. 264

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.7	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.6	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22177-13-00	
3.6.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	

Продолжение табл. 264

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	
3.6.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.6.2.2	Пружины контактные (верхние)	1253-41	
3.6.2.3	Винт для контактных групп ВМЗ-6д × 45.58.016	ГОСТ 17473-80	

Продолжение табл. 264

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2.4	Пружина контактная	1253-44	
3.6.3	Стойка текстолитовая	1253-46А	

Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00 и основание в сборе, черт. 22250-08-00 выпускаются с августа 1994 г.

В качестве контактов в транзиттерах применяются:

— контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

— контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;

— контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

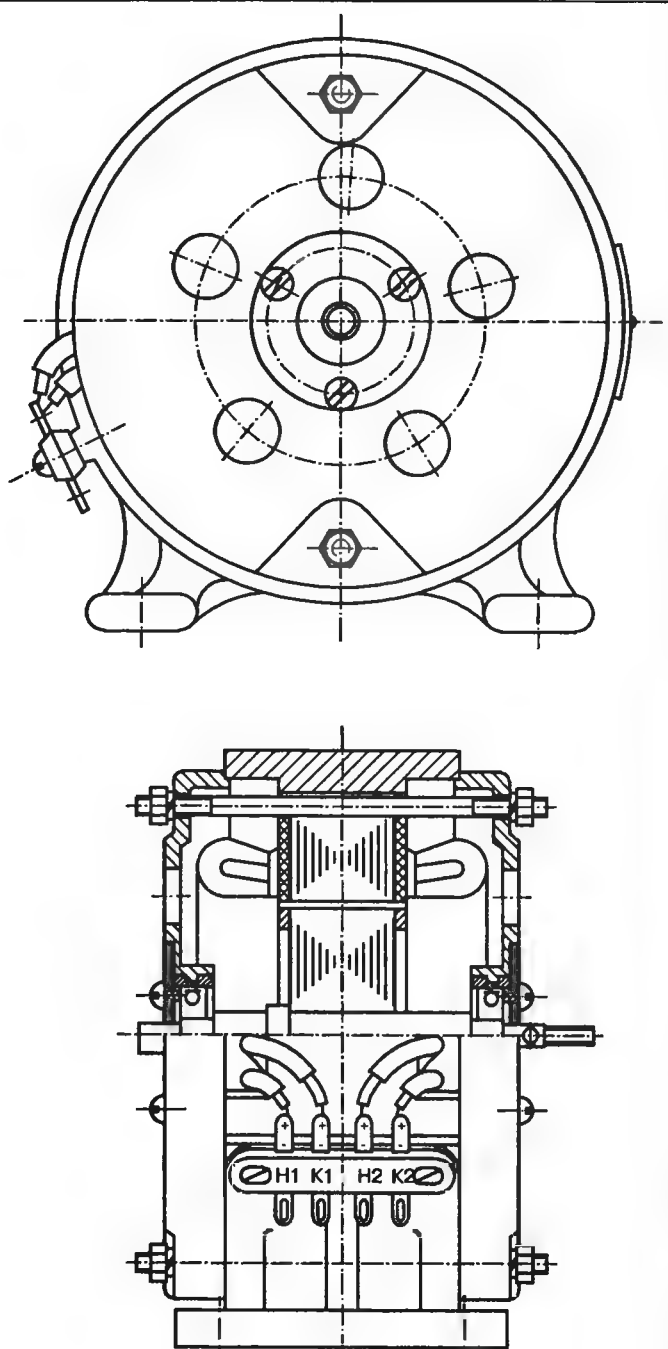
— контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

9.6. Запасные части к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-915

Перечень запасных частей к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-915 приведен в табл. 269.

Таблица 269

Перечень запасных частей к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-915

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Электродвигатель однофазный конденсаторный АСОМ-220	22246-00-00	

Продолжение табл. 269

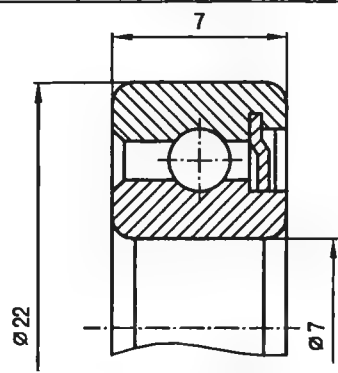
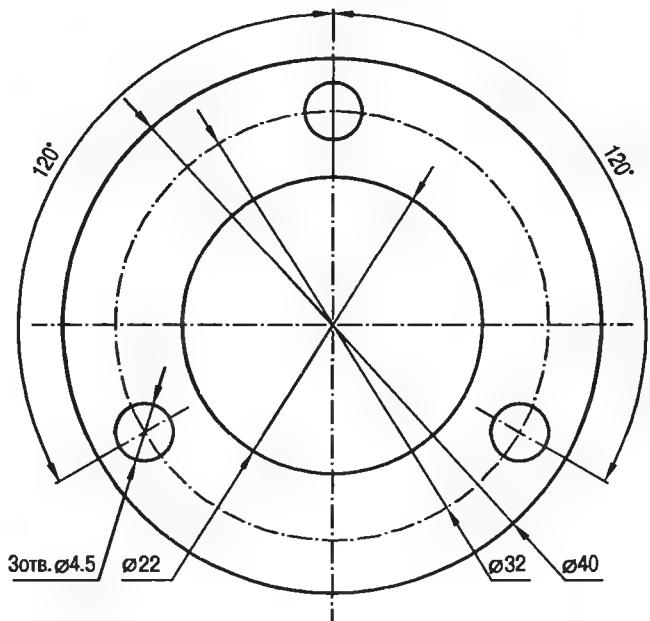
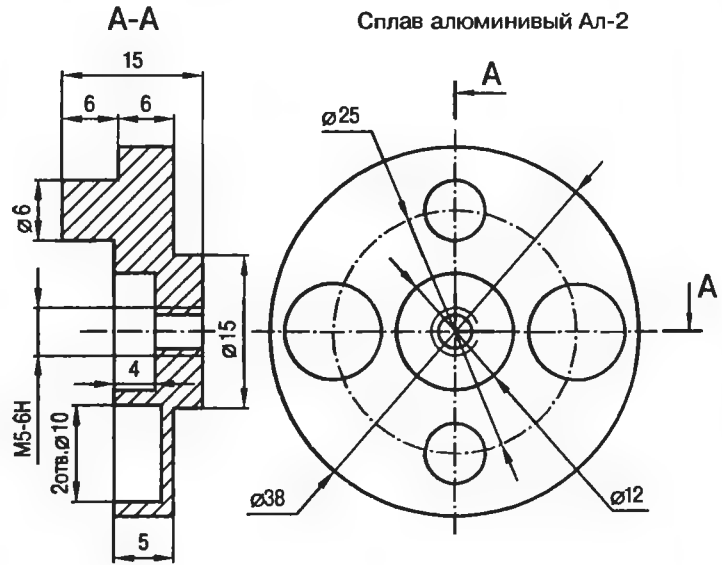
№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Разъем штепсельный *	22250-06-00	
2.1	Колодка штепсельная в сборе*	22250-07-00	
2.2	Основание в сборе*	22250-08-00	
3	Редуктор с контактной системой (узел в сборе)	22183-01-00	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.1	Шайба кодовая «ЗЖ»	1256-31A	
3.2	Шайба кодовая «КЖ»	1256-32A	

Продолжение табл. 269

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.3	Шпонка для ко- довых шайб	1253-50	
3.4	Стопорка	1253-65	
3.5	Редуктор (узел в сборе)	22183-02-00	

Продолжение табл. 269

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	
3.5.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.5.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,5 мм	1253-08	
3.5.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	
3.5.5	Фланец	22177-12-09	<p>А-А</p> <p>Сплав алюминиевый Ал-2</p> 

Продолжение табл. 269

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.6	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.5.7	Шпонка	1253-05	
3.6	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22177-13-00	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	
3.6.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	
3.6.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.6.2.2	Винт для контактных групп ВМЗ-6д × 45.58.016	ГОСТ 17473-80	

Продолжение табл. 269

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2.3	Пружины контактные (верхние)	1253-41	
3.6.2.4	Пружина контактная	1253-44	
3.6.3	Стойка текстолитовая	1253-46А	

Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00 и основание в сборе, черт. 22250-08-00 выпускаются с августа 1994 г.

В качестве контактов в трансмиттерах применяются:

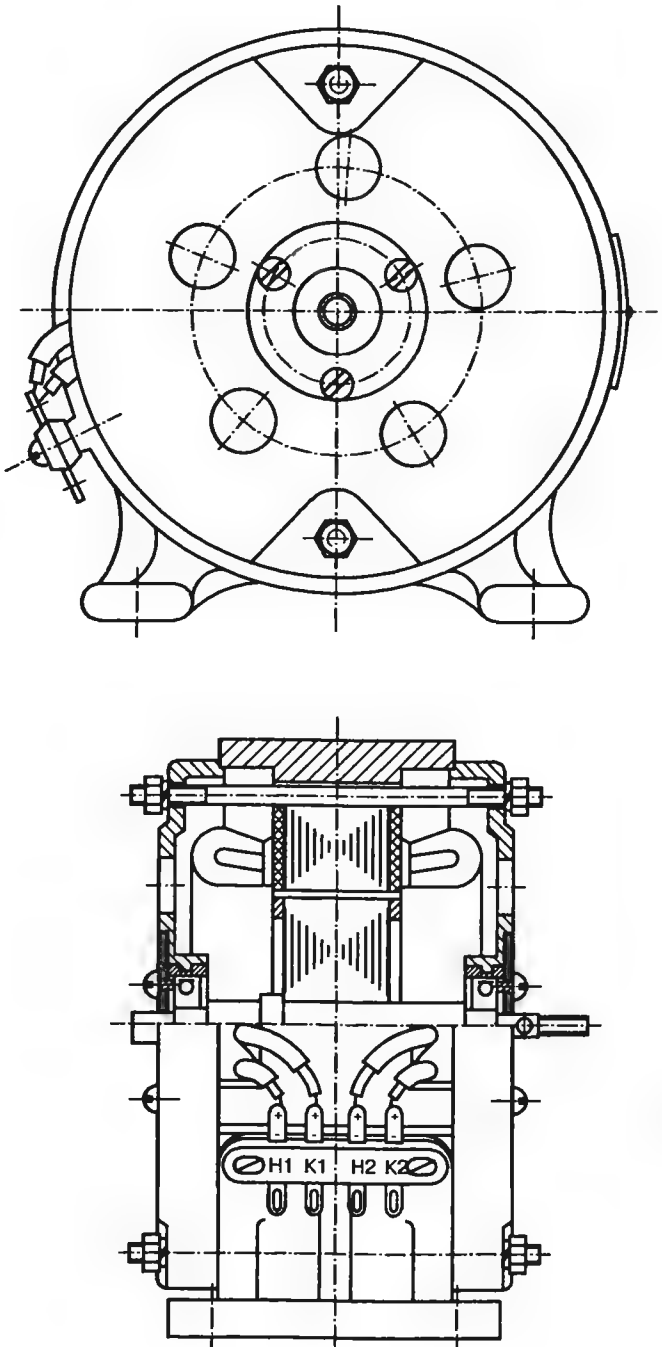
- контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;
- контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;
- контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;
- контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

9.7. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1015

Перечень запасных частей к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1015 приведен в табл. 270.

Таблица 270

Перечень запасных частей к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1015

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Электродвигатель однофазный конденсаторный АСОМ-220	22246-00-00	

Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Разъем штепсельный *	22250-06-00-01	<p>Колодка в сборе, черт. 22250-07-00-01</p> <p>Основание в сборе, черт. 22250-08-00-01</p> <p>115</p> <p>56</p> <p>134</p>
2.1	Колодка штепсельная в сборе*	22250-07-00-01	
2.2	Основание в сборе	22250-08-00-01	
3	Редуктор с контактной системой (узел в сборе)	22184-01-00	<p>Шайба кодовая А1</p> <p>Шайба кодовая А2</p> <p>А-А</p> <p>54</p> <p>72</p> <p>4отв. М6-6Н</p> <p>115</p> <p>110</p> <p>130</p>

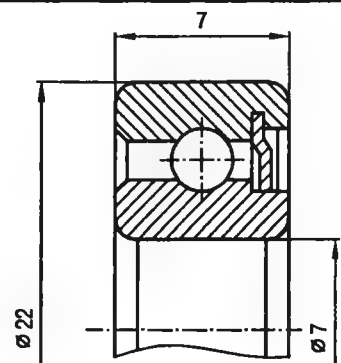
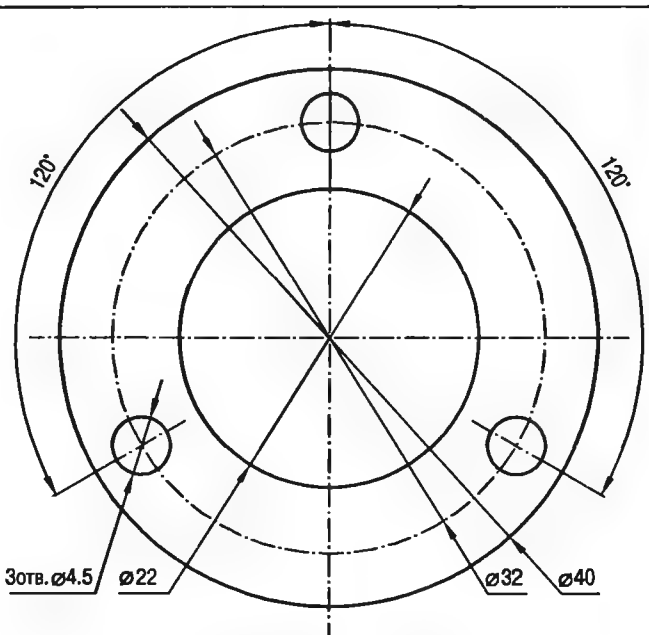
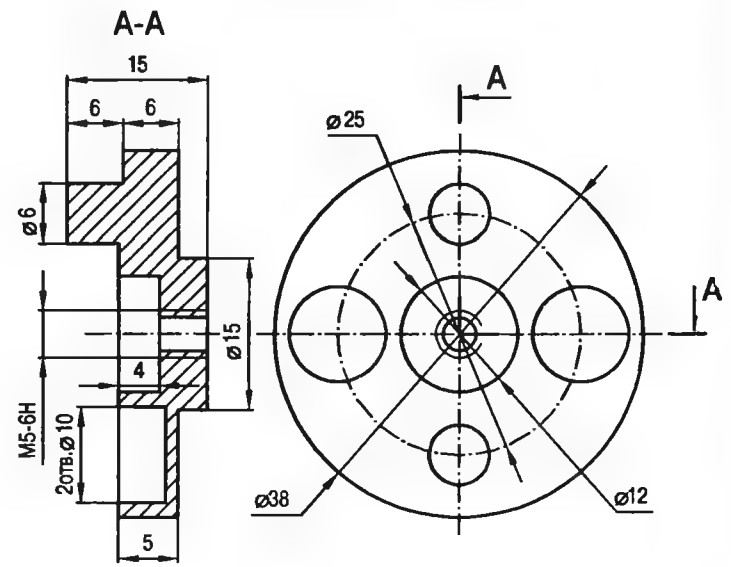
Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.1	Шайба кодовая А1 (которая ближе к редуктору)	22184-01-01	
3.2	Шайба кодовая А2	22184-01-02	
3.3	Шпонка для кодовых шайб	1253-50	

Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.4	Стопорка	1253-65	
3.5	Редуктор (узел в сборе)	22183-02-00	

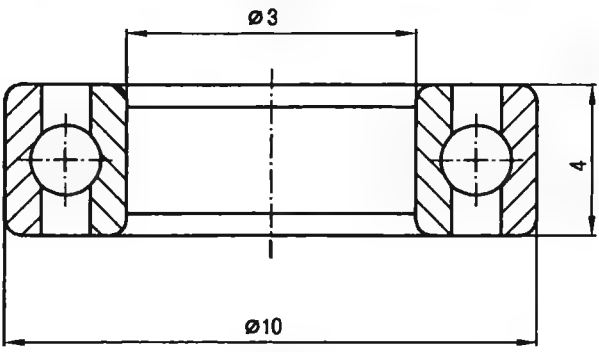
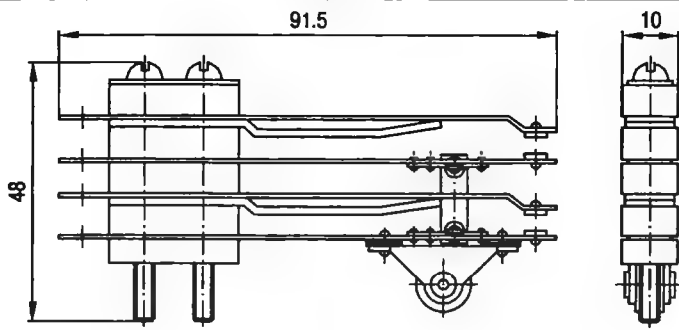
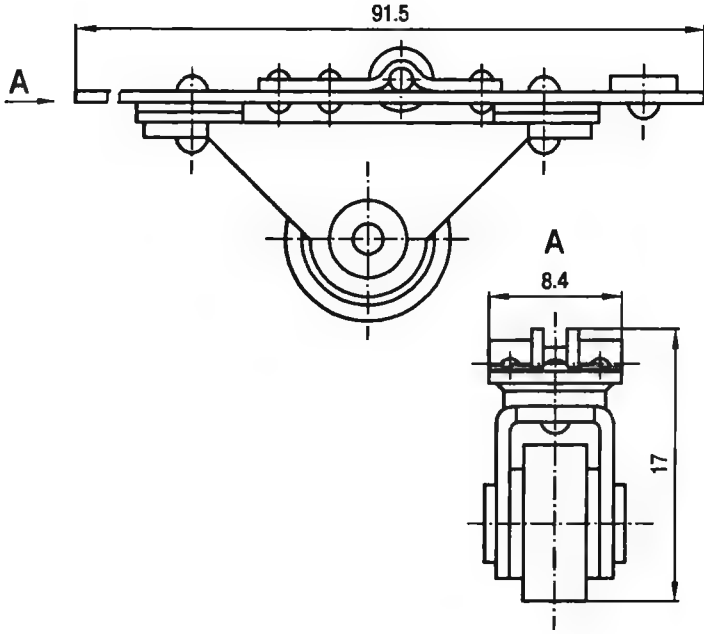
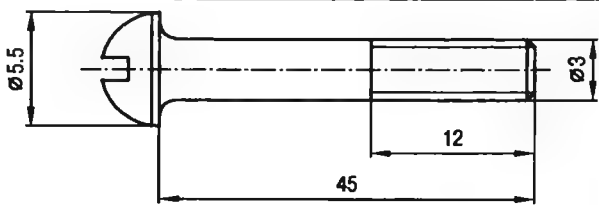
Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	
3.5.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.5.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-08	
3.5.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	
3.5.5	Фланец	22177-12-09	<p>Сплав алюминиевый Ал-2</p> 

Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.6	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.5.7	Шпонка	1253-05	
3.6	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22184-04-00	

Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	
3.6.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	
3.6.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.6.2.2	Винт для контактных групп ВМЗ-6д × 45.58.016	ГОСТ 17473-80	

Продолжение табл. 270

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2.3	Пружины контактные (верхние)	1253-41	
3.6.2.4	Пружина контактная	1253-44	
3.6.3	Стойка текстолитовая	1253-46А	

Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00-01; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00-01 и основание в сборе, черт. 22250-08-00-01 выпускаются с августа 1994 г.

В качестве контактов в трансмиттерах применяются:

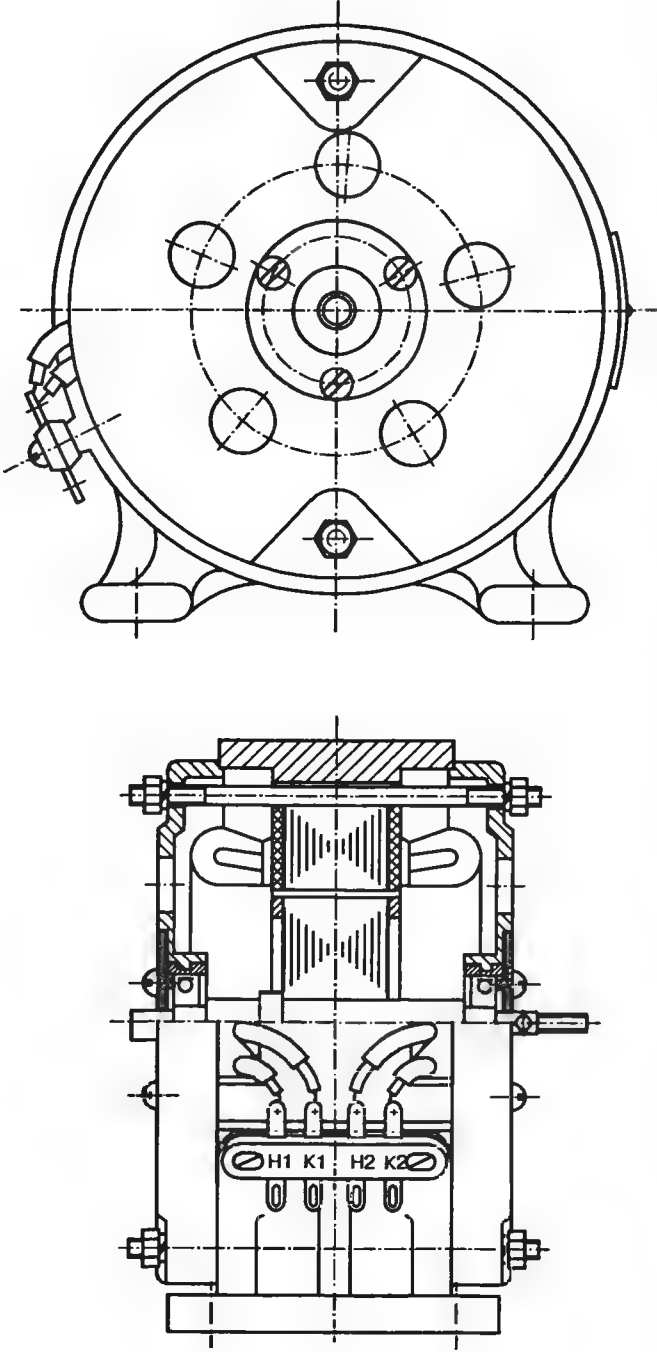
- контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;
- контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;
- контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;
- контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

9.8. Запасные части к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-1115

Перечень запасных частей к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-1115 приведен в табл. 271.

Таблица 271

Перечень запасных частей к кодовым путевым транзиттерам КПТШ-1115

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Электродвигатель однофазный конденсаторный АСОМ-220	22246-00-00	

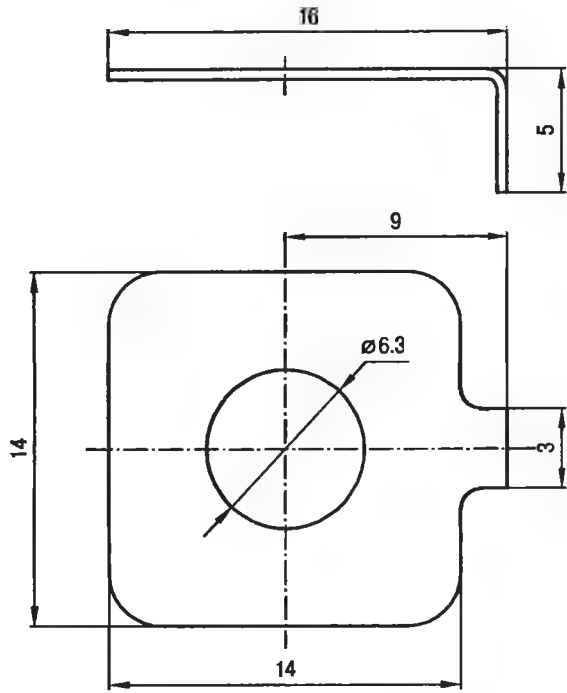
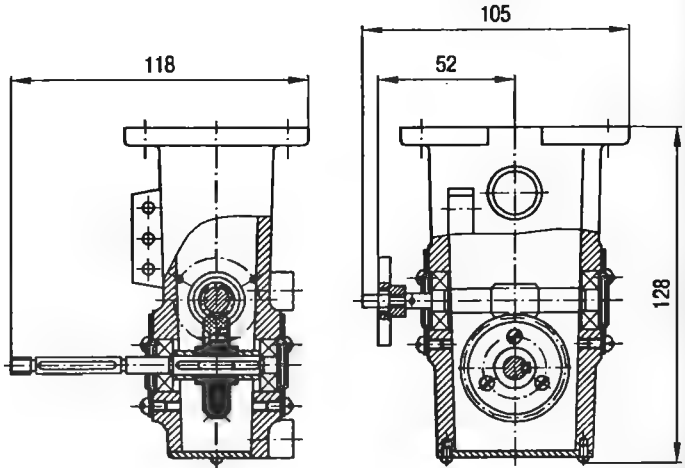
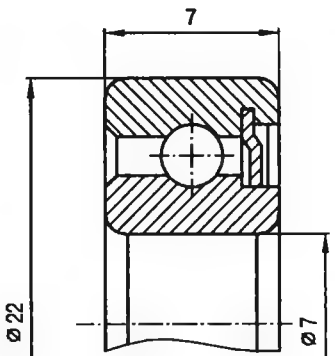
Продолжение табл. 271

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Разъем штепсельный *	22250-06-00	
2.1	Колодка штепсельная в сборе *	22250-07-00	
2.2	Основание в сборе	22250-08-00	
3	Редуктор с контактной системой (узел в сборе)	22185-01-00	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.1	Шайба кодовая «З»	22185-01-01	
3.2	Шайба кодовая «Ж»	22185-01-02	

Продолжение табл. 271

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.3	Шайба кодовая «КЖ»	22185-01-03	
3.4	Шайба-прокладка (между основными шайбами)	22185-01-04	
3.5	Шпонка для кодовых шайб	1253-50	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6	Стопорка	1253-65	
3.7	Редуктор (узел в сборе)	22177-12-00	
3.7.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	

Продолжение табл. 271

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.7.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.7.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,5 мм	1253-08	
3.7.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	
3.7.5	Фланец	22177-12-09	<p>Сплав алюминиевый Ал-2</p>
3.7.6	Шпонка	1253-05	

Продолжение табл. 271

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.7.7	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.8	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22177-13-00	
3.8.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	

Продолжение табл. 271

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.8.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	
3.8.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.8.2.2	Пружины контактные (верхние)	1253-41	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.8.2.3	Пружина контактная	1253-44	
3.8.2.4	Винт для контактных групп ВМЗ-6д х 45.58.016	ГОСТ 17473-80	
3.8.3	Стойка текстолитовая	1253-46А	
<p>Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00 и основание в сборе, черт. 22250-08-00 выпускаются с августа 1994 г.</p>			

В качестве контактов в трансмиттерах применяются:

— контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

— контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;

— контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

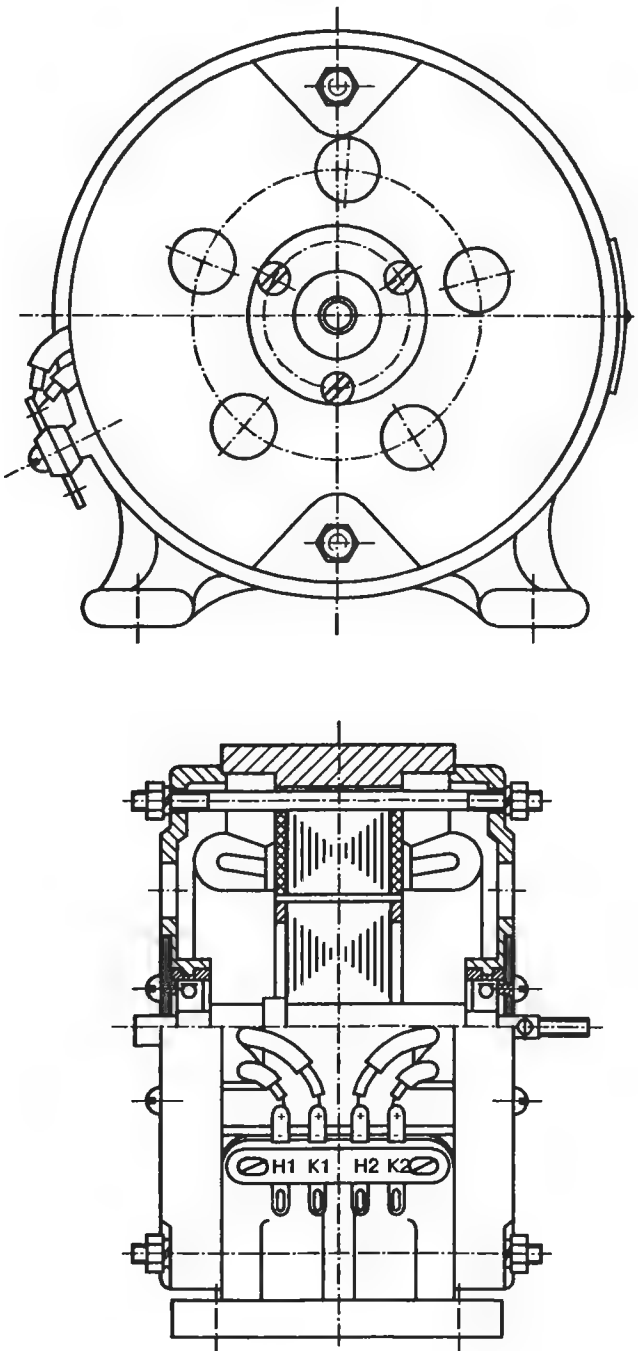
— контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

9.9. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1315

Перечень запасных частей к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1315 приведен в табл. 272.

Таблица 272

Перечень запасных частей к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1315

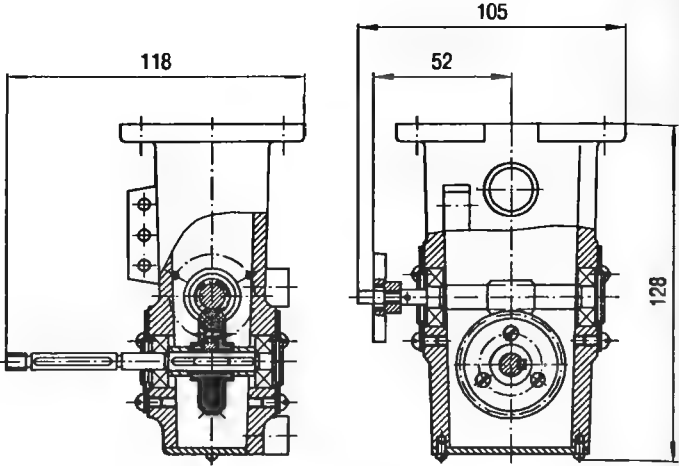
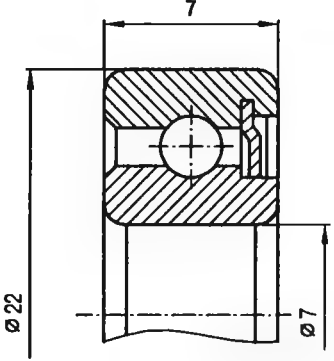
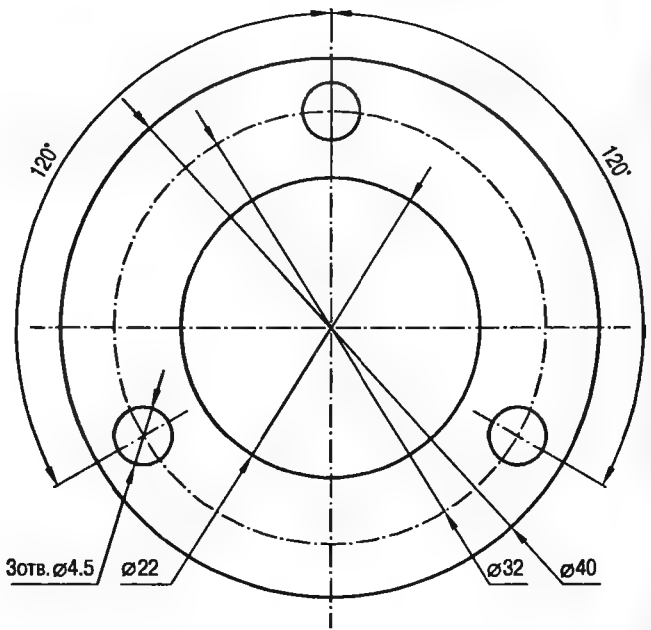
№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
1	Электродвигатель однофазный конденсаторный АСОМ-220	22246-00-00	

Продолжение табл. 272

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
2	Разъем штепсельный *	22250-06-00-01	
2.1	Колодка штепсельная в сборе*	22250-07-00-01	
2.2	Основание в сборе	22250-08-00-01	
3	Редуктор с контактной системой (узел в сборе)	22190-01-00	
3.1	Шпонка для кодовых шайб	1253-50	

Продолжение табл. 272

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.2	Шайба кодовая А1 (которая ближе к редуктору)	22184-01-01	
3.3	Шайба кодовая А2	22184-01-02	
3.4	Стопорка	1253-65	

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5	Редуктор (узел в сборе)	22181-02-00	
3.5.1	Подшипники в редукторе № 60027	ГОСТ 7242-81	
3.5.2	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,1 мм	1253-07	
3.5.3	Прокладка регулировочная из электроизоляционного картона толщиной 0,5 мм	1253-08	
3.5.4	Прокладка регулировочная из бумаги КОН-1 15 мкм	1253-09	

Продолжение табл. 272

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.5.5	Фланец	22177-12-09	<p>Сплав алюминиевый Ал-2</p>
3.5.6	Прокладка кожаная	22177-00-10	
3.5.7	Шпонка	1253-05	

Продолжение табл. 272

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6	Система контактная (узел в сборе), состоящая из группы контактной, черт. 22177-14-00; планки, черт. 22177-13-01; шайбы ШЗ Н-26-66 и гайки 2МЗ-7Н.6.016 ГОСТ 5915	22184-04-00	
3.6.1	Подшипники для контактной системы	№ 523 ГОСТ 8338-75	
3.6.2	Группа контактная (узел в сборе)	22177-14-00	

Продолжение табл. 272

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.2.1	Пружина контактная (нижняя, с роликом)	1253-29	
3.6.2.2	Пружины контактные (верхние)	1253-41	
3.6.2.3	Пружина контактная	1253-44	
3.6.2.4	Винт для контактных групп ВМЗ-6д × 45.58.016	ГОСТ 17473-80	

Продолжение табл. 272

№ п/п	Деталь, узел	Номер чертежа	Эскиз детали, узла
3.6.3	Стойка текстолитовая	1253-46А	
<p>Примечание. * Разъем штепсельный, черт. 22250-06-00-01; колодка штепсельная в сборе, черт. 22250-07-00-01 и основание в сборе, черт. 22250-08-00-01 выпускаются с августа 1994 г.</p>			

В качестве контактов в трансмиттерах применяются:

— контакт сферический СГ-4030- из сплава СрКд 86-14 — нижние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

— контакт — деталь 0,8 БС 40-12-20 — биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,8 мм — нижние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо СГ-4030 с 6.02.1992 г. по настоящее время;

— контакт плоский ПГ-5022 — сплав серебро—кадмий СрКд 86-14 — верхние контакты (ГОСТ 21932-76), применялся до 6.02.1992 г.;

— контакт — деталь 0,7 БП50-12-20 (биметалл (медь—серебро) с толщиной рабочего слоя из серебра Ср999 0,7 мм — верхние контакты (ТУ 48-1-292-89), применяется вместо ПГ-5022 с 6.02.1992 г. по настоящее время.

10. Трансмиттеры бесконтактные кодовые путевые БКПТ-5, БКПТ-7

Назначение. Трансмиттеры БКПТ-5 (черт. 36933-00-00) и БКПТ-7 (черт. 36933-00-00-01) предназначены для эксплуатации в составе существующих систем числовой кодовой автоблокировки в качестве формирующего устройства числовых кодов. Устанавливаются в релейных шкафах кодовой автоблокировки и на релейных стативах систем электрической централизации станций.

Некоторые конструктивные особенности. Временные характеристики формируемых кодов трансмиттеров БКПТ-5 и БКПТ-7 приведены в табл. 273 и 274.

При питании трансмиттеров от сети однофазного переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц с предельными значениями от 207 до 241,5 В:

— потребляемый ток должен быть не более 65 мА в режиме запуска и не более 45 мА в режиме непрерывной работы;

— амплитудное значение выходных сигналов на нагрузке 36 Ом при напряжении внешнего источника питания 13,5 В не должно быть менее 11,5 В. При работе на индуктивную нагрузку — реле КДРТ (черт. 612.49.05) уровень контроля напряжения при закрытии ключа на клеммах БКПТ должен удовлетворять требованиям $33 \text{ В} \leq U_{\text{в}} \leq 43 \text{ В}$. Фронт импульса на активной нагрузке не должен быть более 1 мс.

Мощность, потребляемая БКПТ от сети переменного тока номинального напряжения 230 В, должна быть не более 11 ВА.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция клемм 0, 220 и клемм групп выходных ключей 3—ОЗ, Ж—ОЖ, КЖ—ОКЖ относительно корпуса должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц от испытательной установки мощностью не менее 0,5 кВ·А.

Электрическая изоляция между клеммами групп выходных ключей 3—ОЗ, Ж—ОЖ, КЖ—ОКЖ должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 250 В переменного тока частотой 50 Гц от испытательной установки мощностью не менее 0,25 кВ·А.

Сопротивление изоляции клемм 0, 220 и клемм групп выходных ключей 3—ОЗ, Ж—ОЖ, КЖ—ОКЖ относительно корпуса, а также клемм групп выходных ключей 3—ОЗ, Ж—ОЖ, КЖ—ОКЖ между собой должно быть не менее 50 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 3 МОм при воздействии дестабилизирующих факторов (при температуре окружающей среды минус 40°C, плюс 60°C и повышенной влажности).

Условия эксплуатации. Бесконтактные трансмиттеры предназначены для работы при температуре окружающей среды от минус 40°C до плюс 60°C.

Габаритные размеры 250×200×210 мм; масса 8,5 кг.

11. Датчики импульсов микроэлектронные типов ДИМ-1, ДИМ-2

Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-1 предназначен взамен маятниковых трансмиттеров МТ1 и МТ2 для эксплуатации на железнодорожных переездах и постах ЭЦ в качестве датчика импульсного управления рельсовыми цепями, мигающими огнями ламп пе-

Таблица 273

Временные характеристики трансмиттеров

Тип БКПТ	Порядковый номер	Наименование кода	Длительность, с					
			1 импульс	1 интервал	2 импульс	2 интервал	3 импульс	большой интервал
БКПТ-5	1	31, 32	$0,36 \pm 0,0036$	$0,12 \pm 0,0012$	$0,28 \pm 0,0028$	$0,12 \pm 0,0012$	$0,24 \pm 0,0024$	$0,48 \pm 0,0048$
	2	Ж1, Ж2	$0,40 \pm 0,0040$	$0,12 \pm 0,0012$	$0,40 \pm 0,0040$	—	—	$0,68 \pm 0,0068$
	3	КЖ1, КЖ2	$0,28 \pm 0,0028$	—	—	—	—	$0,52 \pm 0,0052$
БКПТ-7	4	31, 32	$0,36 \pm 0,0036$	$0,12 \pm 0,0012$	$0,36 \pm 0,0036$	$0,12 \pm 0,0012$	$0,36 \pm 0,0036$	$0,60 \pm 0,0060$
	5	Ж1, Ж2	$0,36 \pm 0,0036$	$0,12 \pm 0,0012$	$0,64 \pm 0,0064$	—	—	$0,80 \pm 0,0080$
	6	КЖ1, КЖ2	$0,36 \pm 0,0036$	—	—	—	—	$0,60 \pm 0,0060$

П р и м е ч а н и е. Порог устройств измерения временных параметров должен быть не менее $0,8 U_{max}$, где U_{max} — амплитуда напряжения на нагрузке.

Таблица 274

Временные характеристики трансмиттеров

Тип БКПТ	Порядковый номер	Наименование кода	Число периодов опорной частоты (питающей сети)					
			1 импульс	1 интервал	2 импульс	2 интервал	3 импульс	большой интервал
БКПТ-5	1	31, 32	18	6	14	6	12	24
	2	Ж1, Ж2	20	6	20	—	—	34
	3	КЖ1, КЖ2	14	—	—	—	—	26
БКПТ-7	4	31, 32	18	6	18	6	18	30
	5	Ж1, Ж2	18	6	32	—	—	40
	6	КЖ1, КЖ2	18	—	—	—	—	30

реездных светофоров и автошлагбаумов, а также ламп путевых светофоров. ДИМ-1 размещается в металлических шкафах наружной установки.

Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-2 предназначен взамен датчика импульсов бесконтактного ДИБ для эксплуатации на постах ЭЦ и имеет четыре выхода для управления четырьмя блоками силового кодирования БСК, осуществляющими бесконтактное импульсное питание цепей переменного тока: ламп табло, пультов ограждения составов, ламп светофоров. ДИМ-2 размещается в капитальных помещениях постов ЭЦ.

Электропитание осуществляется от источника постоянного тока. Номинальное напряжение питания, допустимые отклонения напряжения питания, нагрузка (тип реле) и напряжение на нагрузке приведены в табл. 176.

Таблица 275

Напряжение на нагрузке датчиков ДИМ-1 и ДИМ-2

Тип датчика	Номинальное напряжение питания, В	Диапазон изменения напряжения питания, В	Нагрузка (тип реле)	Напряжение на нагрузке, В
ДИМ-1 (черт. 36291-101-00)	12	10,8—15,0	НМПШ2-400	9,0—15,0
	14	12,6—17,0	НМПШ2-400	9,0—17,0
			ТШ-65В (выв. 1-3)	9,0—13,5
	24	21,6—31,0	НМПШ2-400	9,0—17,0
			НМПШ-900	19,0—31,0
ДИМ-2 (черт. 36291-201-00)	24	21,6—31,0	(1,1 ± 0,05) кОм (БСК)	3,3—5,0

Электрическая принципиальная схема датчика импульсов ДИМ-1 (черт. 36291-101-00) приведена на рис. 214.

Наименование и тип элементов, примененных в датчике ДИМ-1, приведены в табл. 276.

Электрическая принципиальная схема датчика импульсов ДИМ-2 (черт. 36291-201-00) приведена на рис. 215.

Наименование и тип элементов, примененных в датчике ДИМ-2, приведены в табл. 277.

Электрическая изоляция между токоведущими частями и корпусом датчика проверяется напряжением 500 В переменного тока частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях не менее 50 МОм.

Ток, потребляемый от источника питания номинального напряжения 24 В, в ДИМ-1 от 10 до 14 мА при отключенном входе платы

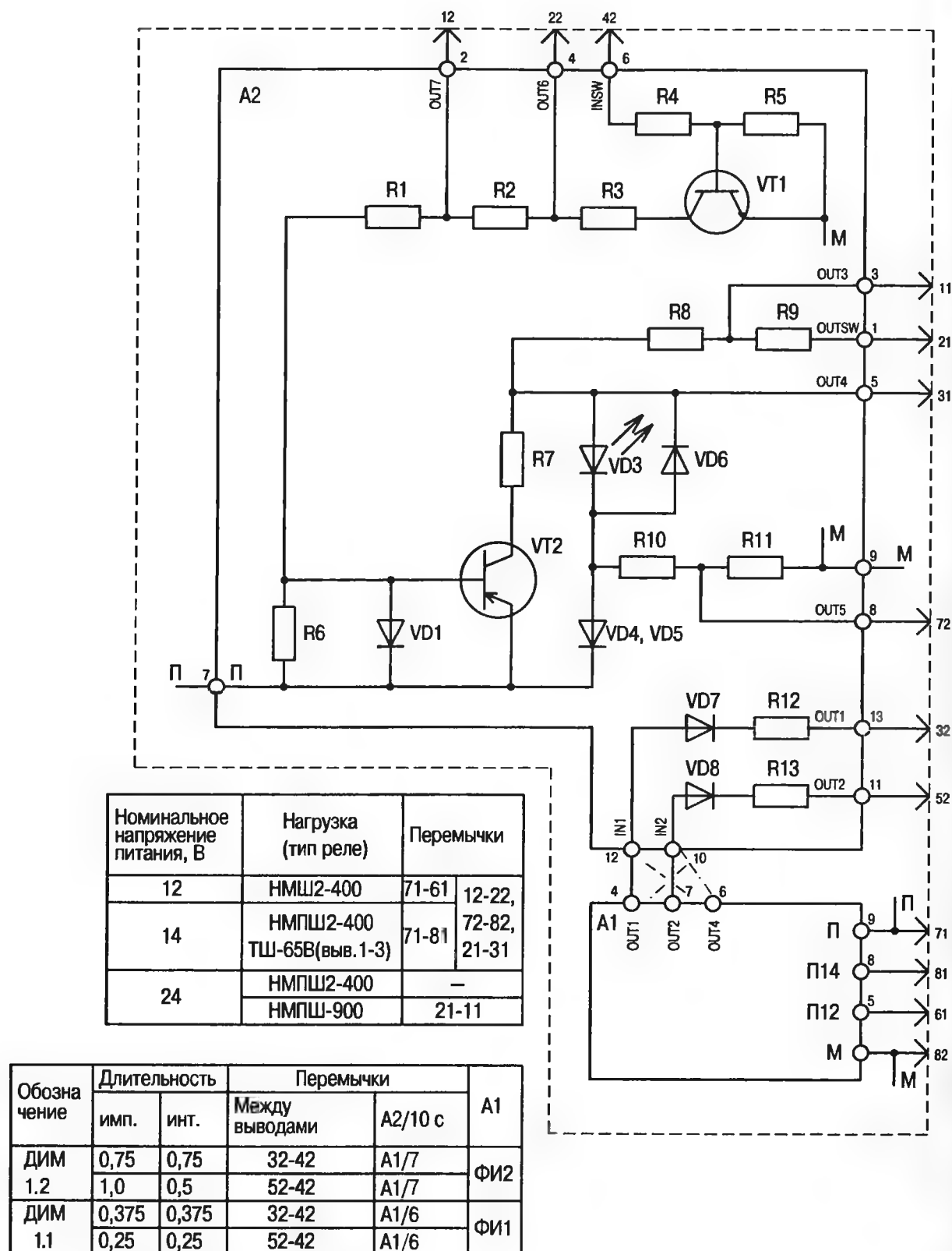


Рис. 214. Электрическая принципиальная схема датчика импульсов ДИМ-1

Таблица 276

Наименование и тип элементов, примененных в датчике ДИМ-1

Условное обозначение на рис. 214	Наименование элементов	Тип элемента
A1	Плата формирователя импульсов ФИ	черт. 36291-121-00
A2	Плата усилителя У1	черт. 36291-122-00
R1, R3	Резисторы	C2-33H-0,5-270Ом \pm 10%
R2	Резистор	C2-33H-1-1,5кОм \pm 10%
R4	Резистор	C2-33H-0,125-1,2кОм \pm 10%
R5	Резистор	C2-33H-0,125-1,8кОм \pm 10%
R6	Резистор	C2-33H-0,125-330Ом \pm 10%
R7	Резистор	C2-33H-2-270Ом \pm 10%
R8	Резистор	C2-33H-2-470Ом \pm 10%
R9	Резистор	C2-33H-2-390Ом \pm 10%
R10	Резистор	C2-33H-0,5-1,5кОм \pm 10%
R11	Резистор	C2-33H-0,5-1,0кОм \pm 10%
R12, R13	Резисторы	C2-33H-0,125-1,0кОм \pm 10%
VD1, VD6...VD8	Диоды	КД243Б; аАО.336.800ТУ
VD3	Индикатор единичный	АЛ307БМ; аАО.336.076ТУ
VD4, VD5	Стабилитроны	КС522А; аАО.336.002ТУ; включены последовательно
VT1	Транзистор	КТ683Б; аАО.336.802ТУ; допустима замена на КТ630Б
VT2	Транзистор	КТ816Г; аАО.336.186ТУ

усилителя и не более 50 мА в импульсе без нагрузки при подключенном входе платы усилителя; в ДИМ-2 от 10 до 14 мА по цепи питания платы формирователя импульсов и не более 120 мА по цепи питания платы усилителей при нагрузках: $(1,1 \pm 0,05)$ кОм на выходах усилителей и (300 ± 15) Ом на выходе ограничителя напряжения.

В ДИМ-1 при напряжении питания 14 В напряжение на нагрузке 100 Ом приведено в табл. 275.

На нагрузке $(1 \pm 0,05)$ Ом, подключенной к клеммам 31-82, — напряжение не менее 0,4 В в импульсе.

В ДИМ-2 напряжения на выходе OUT1, OUT2, OUT3, OUT4 при нагрузках $(1,1 \pm 0,05)$ кОм и номинальном напряжении источника

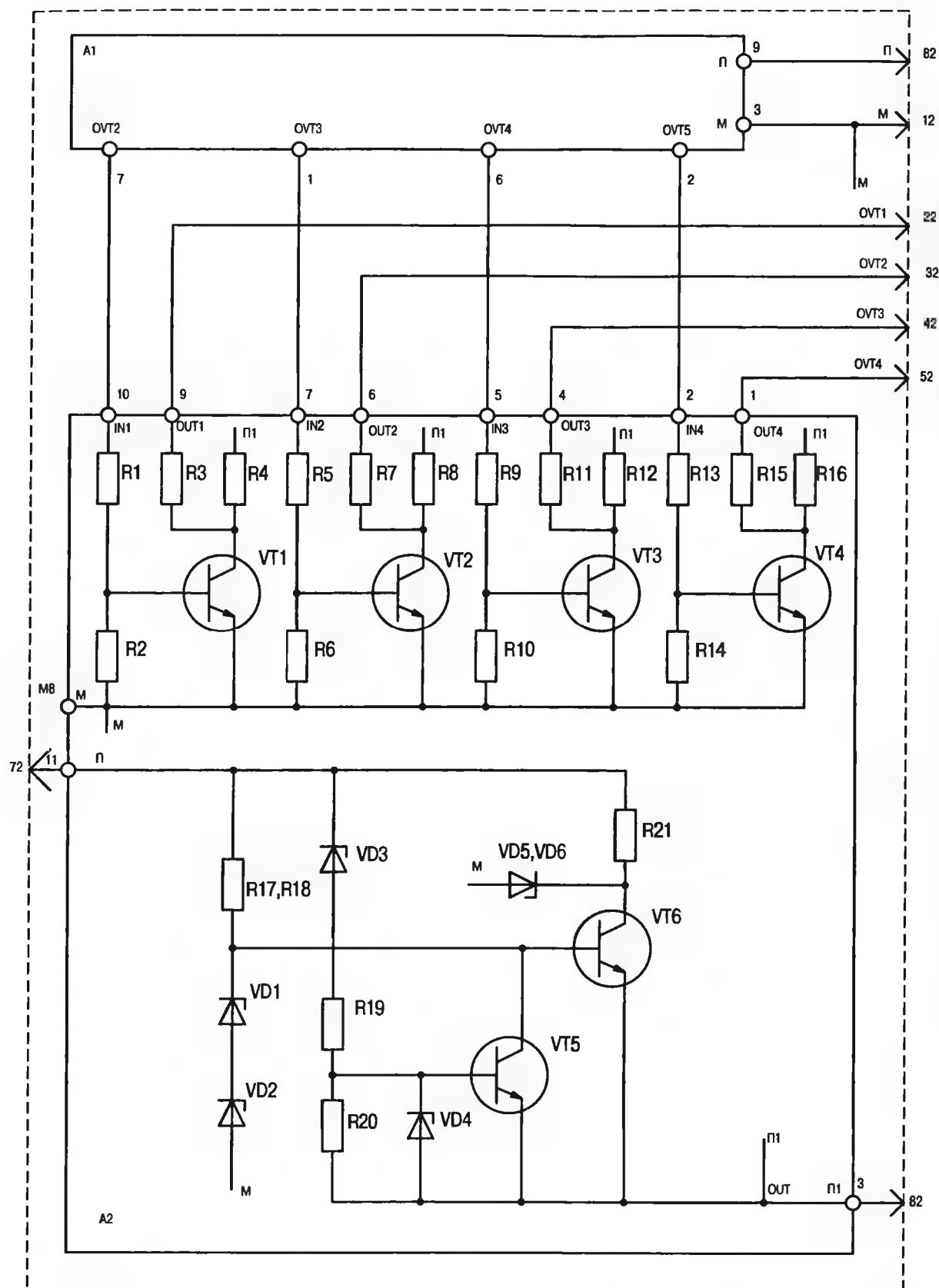


Рис. 215. Электрическая принципиальная схема датчика импульсов ДИМ-2

Таблица 277

Наименование и тип элементов, примененных в датчике ДИМ-2

Условное обозначение на рис. 215	Наименование элемента	Тип элемента
A1	Плата формирователя импульсов ФИ	черт. 36291-121-00
A2	Плата усилителей У2	черт. 36291-222-00
R1, R5, R9, R13	Резисторы	C2-33H-0,125- 8,2кОм±10%
R2, R6, R10, R14	Резисторы	C2-33H-0,125-3,9кОм±10%
R3, R7, R11, R15	Резисторы	C2-33H-0,25-1,0кОм±10%
R4, R8, R12, R16	Резисторы	C2-33H-0,5-3,9кОм±10%
R17, R18	Резисторы	C2-33H-2-560Ом±10%; включены параллельно
R19	Резистор	C2-33H-2-270 Ом±10%
R20	Резистор	C2-33H-0,125-200 Ом±10%
R21	Резистор	C2-33H-1-39 Ом±10%
VD1	Стабилитрон	KC482A; аАО.336.002ТУ
VD2, VD3	Стабилитрон	KC515A; аАО.336.002ТУ
VD4	Диод	КД243Б; аАО.336.800 ТУ
VD5, VD6	Стабилитроны	KC522A; аАО.336.002ТУ; включены последовательно
VT1...VT4	Транзистор	КТ315Г; ЖКЗ.365.200ТУ
VT5, VT6	Транзистор	КТ817В; аАО.336.187ТУ

питания в пределах от 3,4 до 5,0 В в импульсе и не более 0,3 В в интервале.

В ДИМ-1 при номинальном напряжении источника питания 14 В обеспечиваются следующие параметры импульсов на нагрузке:

— номинальное число импульсов в минуту ДИМ-1.2: $n = 40$; ДИМ-1.1: $n = 80$ и 120 ;

— номинальная длительность импульсов в зависимости от установленных между клеммами перемычек соответствует данным табл. 279.

Датчик ДИМ-1 должен обеспечивать:

— при питании от источника пульсирующего напряжения в диапазоне от 12 до 16 В значение двойной амплитуды напряжения пульсаций между клеммами 42-82 не более 400 мВ;

— при питании от источника напряжением 24 В, подключенного к клеммам 71-82, значения напряжений между клеммами 71-81, 81-61, 12-22, 72-82 в соответствии с табл. 280.

Таблица 278

Напряжение на нагрузке 100 Ом датчика ДИМ-1

Клеммы подключения нагрузки	Напряжение на нагрузке, В	
	в импульсе	в интервале
31—82	10,2—11,2	не более 0,2
11—82	7,2—8,4	—
21—82	2,2—2,7	—

Таблица 279

Длительность импульсов датчика ДИМ-1

Вариант исполнения	ДИМ-1.2	ДИМ-1.1
Клеммы подключения перемычек	Номинальная длительность импульсов, с	
52-42	1,0	0,25
32-42	0,75	0,375

Таблица 280

Значения напряжений

Клеммы	Напряжение, В	
	постоянного тока	импульсов постоянного тока
71-81	10,0—14,0	—
81-61	1,2—1,7	—
12-22	—	13,0—19,0
72-82	—	8,0—11,0

В датчике ДИМ-2 при номинальном напряжении источника питания обеспечиваются следующие параметры импульсов:

— номинальное число импульсов в минуту на выходах OUT1 и OUT2 $n_1 = 40$, на выходах OUT3 и OUT4 $n_2 = 60$;

— номинальная длительность импульсов на выходах OUT1, OUT3, OUT4 — 0,5 с, OUT2 — 1 с;

— допустимое отклонение значений временных параметров в нормальных климатических условиях 3%.

В датчике ДИМ-2 уровень выходного напряжения внутреннего ограничителя напряжения постоянного тока находится в пределах от 18 до 25 В при сопротивлении нагрузки от 300 Ом до холостого хода и изменении напряжения питания.

Ток, потребляемый ДИМ-2 при максимальном напряжении питания и включенных нагрузках, не более 180 мА.

В датчике ДИМ-2 ограничитель напряжения не повреждается при коротком замыкании на его выходе. Ток короткого замыкания при номинальном напряжении питания должен быть от 70 до 120 мА.

Датчик ДИМ-1 выпускается заводом в варианте исполнения ДИМ-1.2. Перестройка датчика ДИМ-1.2 в ДИМ-1.1 осуществляется в условиях РТУ дистанции сигнализации и связи.

Масса датчиков не более 0,46 кг.

12. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-3

Назначение. Датчик импульсов ДИМ-3 предназначен для эксплуатации на железных дорогах.

Некоторые конструктивные особенности. Датчик импульсов ДИМ-3 имеет штепсельное включение и помещен в корпус реле РЭЛ (рис. 216).

Датчик ДИМ-3 выпускается в четырех вариантах исполнения, приведенных в табл. 281.

Таблица 281

Варианты исполнения датчика ДИМ-3

Номер чертежа	Тип изделия	Особенности изделия	
		розетка	электро-радиоэлементы
36763-270-00	ДИМ-3	нет	объемного монтажа
36763-270-00-01	ДИМ-3	есть	то же
36763-270-00-02	ДИМ-3П	нет	поверхностного монтажа
36763-270-00-03	ДИП-3П	есть	то же

Датчик работает совместно с выходным реле типов НМПШ2-400, С2-400 и ТШ-65В. Одновременно к изделию может быть подключено одно или два реле любого из перечисленных типов.

Датчик ДИМ-3 совместно с выходным (выходными) реле используется в качестве импульсного питания различных нагрузок СЦБ в автоблокировке, на железнодорожных переездах, а также на постах ЭЦ.

Датчик имеет режим автоматического включения импульсной работы подключением нагрузки, а также режим включения контактами управляющих реле.

Изделие содержит шесть функционально законченных узлов (два формирователя импульсов, далее «ФИ1» и «ФИ2» или «ФИ», два уз-

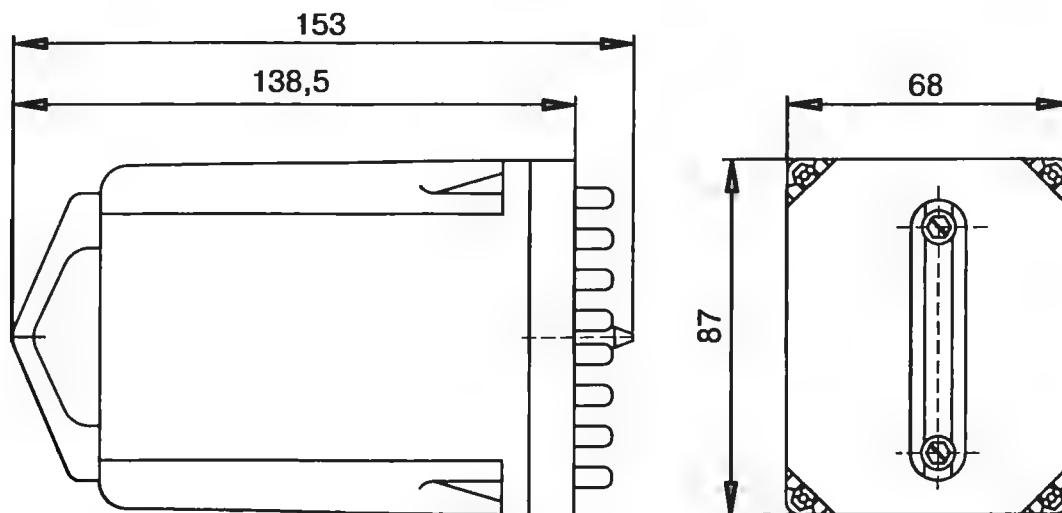


Рис. 216. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-3

ла управления выходными реле, далее «УУВР», и два узла автозапуска, далее «УАЗ», образующих два независимо работающих датчика, далее «датчик 1» и «датчик 2»).

Электрическая принципиальная схема датчика импульсов ДИМ-3 приведена на рис. 217.

Наименование и тип элементов датчика импульсов ДИМ-3 приведен в табл. 282.

Электропитание УАЗ осуществляется от одного из источников с параметрами, указанными в табл. 283.

Электропитание ФИ и УУВР осуществляется от одного из источников постоянного тока с параметрами, указанными в табл. 284.

По способу защиты человека от поражения электрическим током изделие относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

В соответствии с условиями размещения на месте эксплуатации по допускаемым воздействиям механических нагрузок и климатических факторов изделие относится к классификационным группам МС2 и К3, но в диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 60°C.

Ток, потребляемый ФИ от источника электропитания постоянного тока, должен быть не более: при номинальном напряжении 24 В — 45 мА, при номинальном напряжении 14 В — 60 мА.

Ток, потребляемый каждым УАЗ от источника электропитания постоянного тока номинальным напряжением 7,5 В, должен быть не более 40 мА.

При подключении к одному из выходов УУВР реле типа ТШ-65В в качестве нагрузки (сопротивление нагрузки в пределах от 95 до 105 Ом) и при электропитании УУВР от источника постоянного тока напряжением 10,8 В — напряжение на нагрузке должно быть не менее 9,0 В. При подключении реле типа НМПШ2-400 и при электропитании УУВР напряжением 21,6 В напряжение на нагрузке должно быть не менее 9,5 В.

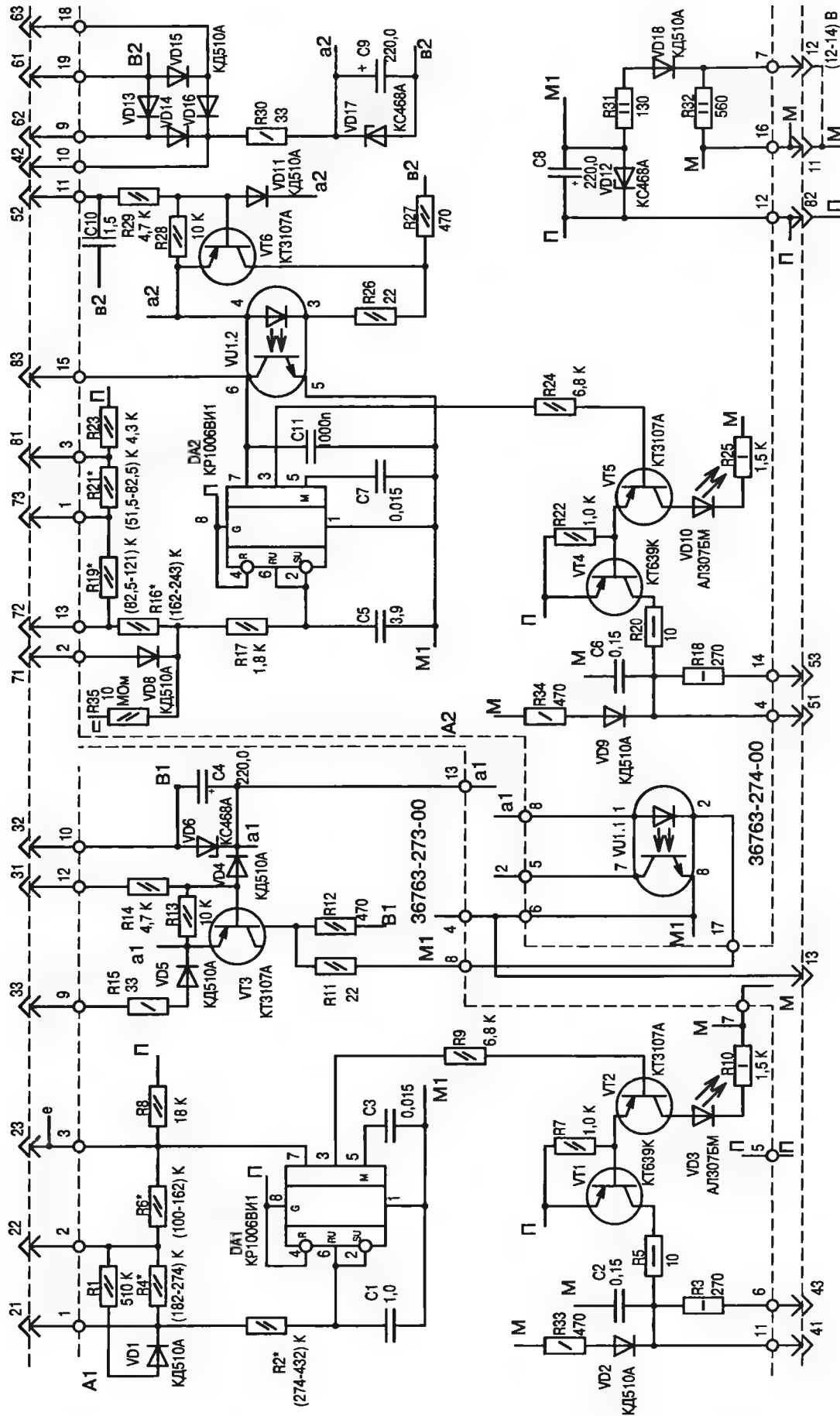


Рис. 217. Электрическая принципиальная схема датчика импульсов ДИМ-3

Таблица 282

Наименование и тип элементов датчика ДИМ-3

Условное обозначение на рис. 217	Наименование и тип элементов, входящих в датчик ДИМ-3
XP	Плата реле РЭЛ (основание) черт. 24685-06-01
A1	Плата черт. 36763-273-00
Конденсаторы	
C1	K73-11-63 В-1,0 мкФ $\pm 5\%$; ОЖО.461.093 ТУ
C2	K10-17-16-Н90-0,15 мкФ; ОЖО.460.172 ТУ
C3	K10-17-26-Н50-0,015 мкФ; ОЖО.460.172 ТУ
C4	K50-29-16 В-220 мкФ; ОЖО.464.181 ТУ
DA1	Микросхема КР1006ВИ1; БКО.348.685 ТУ
Резисторы C2-33Н; ОЖО.467.173 ТУ:	
R1	C2-33Н-0,125-510 кОм $\pm 10\%$
R2*	C2-33Н-0,125-365 кОм $\pm 2\%$
R3	C2-33Н-0,25-470 Ом $\pm 10\%$
R4*	C2-33Н-0,125-210 кОм $\pm 2\%$
R5	C2-33Н-0,5-10 Ом $\pm 10\%$
R6*	C2-33Н-0,125-150 кОм $\pm 2\%$
R7	C2-33Н-0,125-1,0 кОм $\pm 10\%$
R8	C2-33Н-0,125-27 кОм $\pm 10\%$
R9	C2-33Н-0,125-6,8 кОм $\pm 10\%$
R10	C2-33Н-1,0-1,5 кОм $\pm 10\%$
R11	C2-33Н-0,125-22 Ом $\pm 10\%$
R12	C2-33Н-0,125-470 Ом $\pm 10\%$
Резисторы C2-33Н; ОЖО.467.173 ТУ:	
R13	C2-33Н-0,125-10 кОм $\pm 10\%$
R14	C2-33Н-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$
R15	C2-33Н-0,25-33 Ом $\pm 10\%$
R33	C2-33Н-0,25-470 Ом $\pm 10\%$
VD1, VD2	Диод КД510А; ТТ3.362.100 ТУ
VD3	Индикатор единичный АЛ307БМ; аА0.336.076 ТУ

Условное обозначение на рис. 217	Наименование и тип элементов, входящих в датчик ДИМ-3
VD4, VD5	Диод КД510А; ТТ3.362.100 ТУ
VD6	Стабилитрон КС468А; аА0.336.001 ТУ
VT1	Транзистор КТ639Ж; АА0.336.267 ТУ
VT2, VT3	Транзистор КТ3107А; аА0.336.170 ТУ
А2	Плата черт. 36763-274-00
Конденсаторы:	
С5	К73-11-63 В-3,9 мкФ $\pm 5\%$; ОЖО.461.093 ТУ
С6	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ; ОЖО.460.172 ТУ
С7	К10-17-26-Н50-0,015 мкФ; ОЖО.460.172 ТУ
С8, С9	К50-29-16 В-220 мкФ; ОЖО.464.181 ТУ
С10	К73-11-63 В-1,5 мкФ $\pm 10\%$; ОЖО.461.093 ТУ
DA2	Микросхема КР1006ВИ1; БКО.348685 ТУ
С11	К10-73-16-М47-1000 пФ $\pm 10\%$; ЯВЦ673511.004 ТУ
Резисторы С2-33Н; ОЖО.467.173 ТУ:	
R16*	С2-33Н-0,125-180 кОм $\pm 2\%$; (180–243) кОм
R17	С2-33Н-0,125-1,8 кОм $\pm 10\%$
R18	С2-33Н-1,0-270 Ом $\pm 10\%$
R19*	С2-33Н-0,125-68 кОм $\pm 2\%$; (68–124) кОм
R20	С2-33Н-0,5-10 Ом $\pm 10\%$
R21*	С2-33Н-0,125-66 кОм $\pm 2\%$; (66–82,5) кОм
R22	С2-33Н-0,125-1,0 кОм $\pm 10\%$
R23	С2-33Н-0,125-4,3 кОм $\pm 10\%$
R24	С2-33Н-0,125-6,8 кОм $\pm 10\%$
R25	С2-33Н-1,0-1,5 кОм $\pm 10\%$
R26	С2-33Н-0,125-22 Ом $\pm 10\%$
R27	С2-33Н-0,125-470 Ом $\pm 10\%$
R28	С2-33Н-0,125-10 кОм $\pm 10\%$
R29	С2-33Н-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$
R30	С2-33Н-0,25-33 Ом $\pm 10\%$

Продолжение табл. 282

Условное обозначение на рис. 217	Наименование и тип элементов, входящих в датчик ДИМ-3
R31	C2-33H-2-130 Ом \pm 5%
R32	C2-33H-2-560 Ом \pm 10%
R34	C2-33H-0,25-470 Ом \pm 10%
R35	C2-33H-1-10 мОм \pm 10%
VD8, VD9	Диод КД510А; ТТ3.362.100 ТУ
VD10	Индикатор единичный АЛ307БМ; аА0.336.076 ТУ
VD11	Диод КД510А; ТТ3.362.100 ТУ
VD12	Стабилитрон КС468А; аА0.336.001 ТУ
VD13...VD16	Диод КД510А; ТТ3.362.100 ТУ
VD17	Стабилитрон КС468А; аА0.336.001 ТУ
VD18	Диод КД510А; ТТ3.362.100 ТУ
VT4	Транзистор КТ639Ж; АА0.336.267 ТУ
VT5, VT6	Транзистор КТ3107А; аА0.336.170 ТУ
VU1	Оптопара КР249КН2Б; АЛБК.431160.344 ТУ

Таблица 283

Параметры источников питания УАЗ

Обозначение узла	Характер тока	Напряжение, В		Номинальное значение сопротивления внешнего резистора, подключаемого последовательно с питанием УАЗ, Ом
		номинальное значение	допускаемые отклонения, в пределах	
УАЗ датчика 1, УАЗ датчика 2	Постоянный сглаженный	6,0	от 5,8 до 7,5	Резистор не подключают
то же	Постоянный пульсирующий	7,5	от 6,0 до 9,0	то же
"	то же	12,0	от 10,8 до 15,5	100
"	"	14,0	от 12,6 до 18,0	100
"	"	24,0	от 21,6 до 31,0	400
УАЗ датчика 2	Переменный частотой 50 Гц	7,5	от 6,0 до 9,0	Резистор не подключают

Таблица 284

Параметры источников питания ФИ и УУВР

Напряжение питания ФИ и УУВР, В		Тип выходного реле	Номинальное значение сопротивления внешнего резистора, подключаемого последовательно с выходным реле, Ом
номинальное значение	допускаемые отклонения в пределах		
12,0	от 10,8 до 15,5	НМПШ2-400, С2-400	Резистор не подключается
то же	то же	ТШ-65В	то же
14,0	от 12,6 до 18,0	НМПШ2-400, С2-400	"
то же	то же	ТШ-65В	"
24,0	от 21,6 до 31,0	НМПШ2-400, С2-400	"
то же	то же	ТШ-65В	100

Датчик при подключении нагрузки сопротивлением не более 5 кОм ко входам управления УАЗ должен обеспечивать автоматическое включение импульсной работы датчика 1 и датчика 2 и индикацию их работы. Временные параметры (длительность импульса и период) по напряжению на катушке выходного реле типа ТШ-65В должны соответствовать приведенным в табл. 285 с допускаемыми отклонениями от значений указанных параметров:

1) при предельных значениях напряжений электропитания ФИ и УУВР от 10,6 до 18,0 В в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — 5%;

2) при номинальных значениях напряжений электропитания ФИ и УУВР 14 В в условиях воздействий дестабилизирующих климатических факторов — 15%.

Таблица 285

Временные параметры по напряжению на катушке выходного реле ТШ-65В

Датчик 1			Датчик 2		
Устанавливаемая перемычка между вводными контактами	Длительность, мс		Устанавливаемая перемычка между вводными контактами	Длительность, мс	
	импульса	периода		импульса	периода
перемычка не устанавливается	500	1000	83-81-73	750	1500
21-22	350*	700*	83-72	500	1500
21-22	250*	500*	83-81, 71-72	1000	1500

* в режиме непрерывной работы

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция цепей должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера поверхностного перекрытия изоляции испытательное напряжение 1500 В однофазного переменного тока частотой 50 Гц практически синусоидальной формы в течение 1 мин от испытательной установки мощностью не менее 1,0 кВт·А в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150—69.

Электрическое сопротивление изоляции цепей, перечисленных в табл. 286 и обозначенных «Точка 1» — «Точка 2», должно быть не менее:

- 1) в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — 100 МОм;
- 2) в условиях воздействия верхнего значения рабочей температуры плюс 60°C — 20 МОм;
- 3) в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности воздуха 100% при температуре плюс 25°C — 5 МОм.

Значение испытательного напряжения — 250 В, время выдержки при его воздействии — достаточное для установления показаний мегаомметра, но не более 1 мин.

Таблица 286

Точки измерения сопротивления изоляции

Точка 1	Точка 2
1. Соединенные между собой вводные контакты 31, 32, 33	Соединенные между собой вводные контакты 42, 52, 61, 62, 63
2. Соединенные между собой вводные контакты 31, 32, 33	Соединенные между собой вводные контакты 11, 12, 13, 21, 22, 23, 41, 43, 51, 53, 71, 72, 73, 81, 82, 83
3. Соединенные между собой вводные контакты 42, 52, 61, 62, 63	Соединенные между собой вводные контакты 11, 12, 13, 21, 22, 23, 41, 43, 51, 53, 71, 72, 73, 81, 82, 83
4. Соединенные между собой вводные контакты 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 51, 52, 53, 61, 62, 63, 71, 72, 73, 81, 82, 83	Направляющий штырь изделия (любой)

Габаритные размеры датчика ДИМЗ приведены на рис. 216; масса — 0,5 кг.

13. Генераторы кодов ГК-КЭБ

Генераторы кодов ГК-КЭБ предназначены для эксплуатации в составе аппаратуры кодовой автоблокировки на электронной элементной базе КЭБ и обеспечивают выработку кодовых сигналов.

Генераторы кодов выпускаются в двух модификациях:

ГК5-КЭБ, чертеж 16936-70-00;

ГК7-КЭБ, чертеж 16936-70-00-01.

Внешний вид генераторов кодов ГК-КЭБ приведен на рис. 218.

Длительность импульсов и интервалов, образуемых генераторами кодов ГК5-КЭБ и ГК7-КЭБ, приведена на рис. 219.

Питание генераторов осуществляется от сети переменного тока напряжением $(230 \pm 12) \text{ В}$ с частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

Потребляемая мощность должна быть не более 10 ВА.

Временные параметры импульсов кода, выдаваемых изделием на кодовых и дополнительных выходах КП, КЖ, Ж, должны соответствовать приведенным на рис. 219. Допустимое изменение длительности на кодовых выходах должно быть не более:

$\pm(0,1 + 0,02 t_i) \text{ с}$, при частоте 50 Гц;

$\pm(0,02 + 0,02 t_i) \text{ с}$, при частоте 25 Гц,

где: t_i — длительность импульса.

Допустимое изменение длительности на дополнительных выходах КП, КЖ, Ж при напряжении питания от 12 до 18 В (средневыпрямленное значение) должно быть не более $\pm 0,3 t_i$.

Максимальное значение напряжения при токе коммутируемого сигнала до 1 А на кодовых выходах должно быть не более 260 В частотой 50 или 25 Гц.

Максимальное значение тока при напряжении коммутируемого сигнала 50 В должно быть не более 5 А.

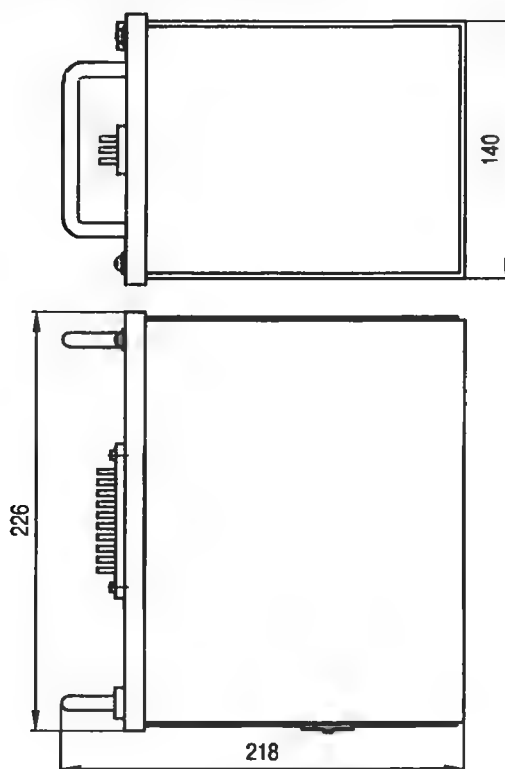


Рис. 218. Генератор кодов ГК-КЭБ

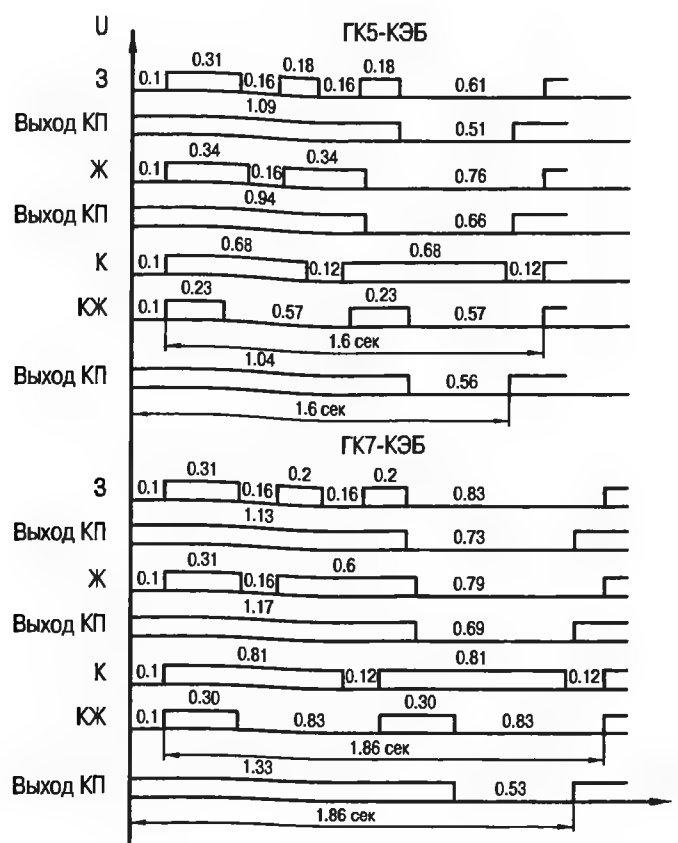


Рис. 219. Временные параметры генераторов кодов ГК5-КЭБ и ГК7-КЭБ

Изоляция электрических цепей изделия в соответствии с ГОСТ 12997-84 относительно корпуса должна выдерживать в течение 60 с действие испытательного напряжения 2000 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц.

Сопротивление изоляции изделия должно быть в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — не менее 100 МОм; при воздействии верхнего значения температуры — не менее 20 МОм; при воздействии повышенной относительной влажности окружающей среды — не менее 5 МОм.

Генератор кодов предназначен для эксплуатации при температуре от минус 45 до плюс 70 °С.

Габаритные размеры генераторов кодов приведены на рис. 218.

14. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-1П

В датчике импульсов микроэлектронном ДИМ-1П используется печатная плата с поверхностным монтажом.

Датчик ДИМ-1П взаимозаменяем с датчиком ДИМ-1 с объемным монтажом. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-1П выпускается в двух вариантах исполнения: ДИМ-1.1П (черт. 36291-101-00-03) и ДИМ-1.2П (черт. 36291-101-00-02).

ДИМ-1.2П заменяет маятниковый трансмиттер МТ-2, а ДИМ-1.1П — МТ-1. Датчики ДИМ-1П предназначены для управления работой реле, осуществляющих импульсное питание рельсовых цепей, ламп путевых и переездных светофоров, а также автошлагбаумов.

ДИМ-1П рассчитан на размещение в металлических шкафах наружной установки для эксплуатации в диапазоне рабочих температур от минус 45 до плюс 55°С.

Электрические параметры датчика ДИМ-1П приведены в табл. 287.

Таблица 287

Электрические параметры датчика ДИМ-1П

Номинальное напряжение, В	Диапазон измерения напряжений питания, В	Нагрузка (тип реле)	Напряжение на нагрузке, В	Потребляемый ток, мА, не более
12	10,8-15,0	НМШ2-400	9,0-15,0	130
14	12,6-17,0	НМШ2-400	9,0-13,5	130
		ТШ-65В (выв. 1.3)	9,0-13,5	240
24	21,6-31,0	НМПШ-400	9,0-17,0	100
		НМПШ-900	19,0-31,0	100

ДИМ-1П при номинальном напряжении источника питания обеспечивает следующие параметры импульсов на нагрузке:

— номинальное число импульсов в минуту ДИМ-1.2П: $n = 40$; ДИМ-1.1П: $n = 80$ и 120 ;

— номинальная длительность импульсов в зависимости от установленных между контактами изделия перемычек соответствует данным табл. 288.

Таблица 288

Обозначение	ДИМ-1.2П	ДИМ-1.1П
Перемычка	Номинальная длительность импульсов, с	
52-42	1,0	0,25
32-42	0,75	0,375

Допускаемое отклонение значений временных параметров в нормальных климатических условиях — 3 %.

Допускаемое отклонение значений временных параметров ДИМ-1П при климатических воздействиях — 10 %.

ДИМ-1П не повреждается при кратковременном (до 1 с) коротком замыкании выходов.

ДИМ-1П обеспечивает индикацию импульсной работы прерывистым свечением па изделия указателя импульсной работы.

В ДИМ-1 П изменение длительности импульсов напряжения на выходе при изменении напряжения питания составляет не более 5% от значения, измеренного при номинальном напряжении.

Сопротивление изоляции и испытательное напряжение между внешними цепями ДИМ-1П и направляющей шпилькой составляет в нормальных климатических условиях соответственно не менее 50 кОм и 500 В.

ДИМ -1П выпускается заводом в вариантах исполнения: ДИМ — 1.1 П и ДИМ-1.2П согласно заявке заказчика. Перестройка ДИМ — 1П из одного типа в другой при необходимости осуществляется заводом-изготовителем или в сервисных центрах завода-изготовителя.

Датчик состоит из печатной платы с элементами поверхностного монтажа. Плата подключается к клеммной колодке с помощью разъёмного контактного соединения.

Электрическая схема датчика ДИМ-1П приведена на рис. 220.

Схема платы включает в себя:

- генератор импульсов, выполненный на инверторах DD1.1 — DD 1.3, конденсаторе C1 и резисторах R1, R2*, R3;
- 14-разрядный двоичный счетчик-делитель DD2;
- 4-разрядный счетчик делитель на 8 DD3;
- дешифратор, выполненный на элементах «ИЛИ — НЕ» DD 4.1, DD4.2, DD4.3;
- выходные инверторы DD 1.4-DD 1.6;
- параметрический стабилизатор напряжения, выполненный на стабилизаторах VD3 — VD5, балластных резисторах R42 — R51 для включения изделия на различные напряжения питания и фильтра на дросселе L1, конденсаторах C2 — C5 и диоде VD2;
- усилитель, включающий в себя два ключевых каскада на транзисторах различной проводимости VT1, VT2.

Генератор импульсов настроен на номинальную частоту $f_r = 16384$ Гц путем подбора сопротивления резистора R2*. С выхода DD 1-15 генератора сигнал подается на счетный вход «С» счетчика — делителя DD2. На выходе Q12 DD2 имеются импульсы длительностью $t = 2^{12}/2f_r = 0,125$ с, которые поступают на счетный вход «С» счетчика — делителя DD3.

На вход управления «СЕ» DD3 подан сигнал низкого уровня М, благодаря чему DD3 работает в режиме счета импульсов по переднему фронту. Выходы «О» и «5» последовательно принимают единичное состояние на время $2^{12}/2f_r = 0,25$ с

Выходы «3» — «5» на схеме не показаны.

Выход «6» DD3 соединен со входом сброса «R», благодаря чему счетчик DD3 обнуляется в момент появления уровней логического

1. Общий «М» выводы DD1/8, DD2/8, DD3/8, DD4/7.
2. Питание «а» выводы DD1/1, DD2/16, DD3/16, DD4/14.
3. R2** — подбирается при настройке.
4. Варианты исполнения смотри таблицу 2.
5. Контрольные точки КТ1-КТ5 выведены на штыревую линейку ХР1 между штырями, к которым подключены контрольные точки, по одному незадействованному.
6. Резисторы каждой из групп R4-R5; R6-R9; R10-R11; R13-R19; R20-R27; R28-R35; R38-R39; R40-R41; R42-R45; R46-R47; R48-R51 — включены последовательно.

Таблица 1

Номинальное напряжение, В	Нагрузка (тип реле)	Перемены
12	НМПШ2-400	71-61 12-22;
14	НМПШ2-400	71-61 72-82;
	ТШ658 (вык. 13)	21-31
24	НМПШ2-400	—
	НМПШ2-900	21-11

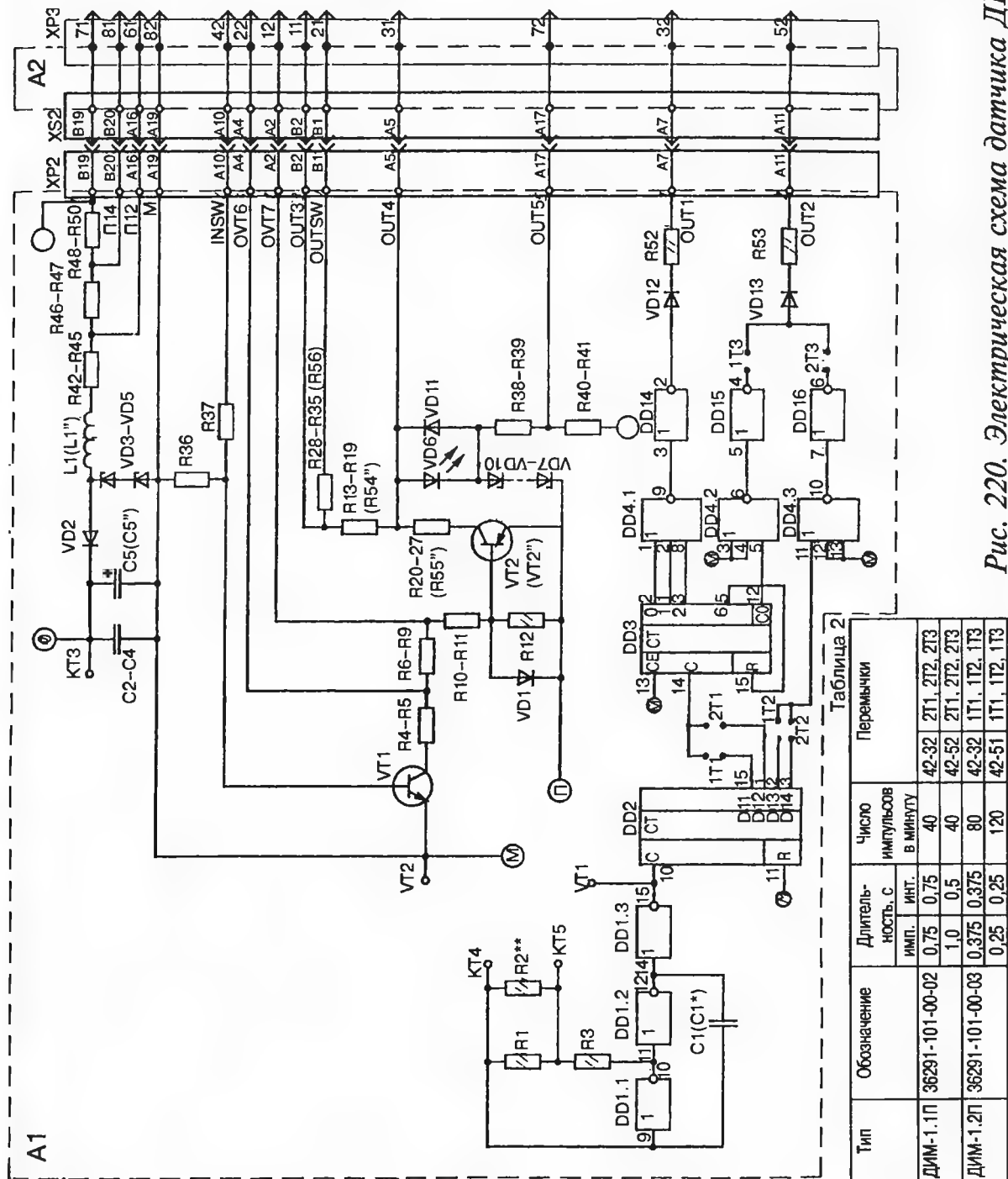


Рис. 220. Электрическая схема датчика ДИМ-1П

«0» на выходе «5» и единицы на выходе «6». При этом выход «О» и выход переноса «СО» принимают единичное состояние и цикл счета возобновляется. В процессе работы на выходе переноса «СО» формируется импульсная последовательность с периодом $T = 2^{12} \times 6/f_r = 1,5$ с и длительностью импульса $2^{12} \times 4/f_r = 1,0$ с. Логический элемент «ИЛИ-НЕ» формирует на выходе 9 последовательность импульсов с периодом $2^{12} \times 6/f_r = 1,5$ с и длительностью импульса и интервала 0,75 с. С выхода Q 14 DD2 снимается последовательность импульсов с периодом $2^{14}/f_i = 1,0$ с и длительностью импульса и интервала 0,5 с. Логические элементы «ИЛИ-НЕ» DD4.2, DD4.3 и «НЕ» DD1.4-DD1.6 используются в качестве выходных инверторов платы ФИ. Временные параметры выходных сигналов указаны в таблице 288, приведенной на схеме электрической принципиальной (рис. 220).

Использование двухкаскадной схемы усилителя на транзисторах VT1, VT2 позволяет обеспечить требуемое усиление схемы. Применение в качестве выходного ключа схемы транзистора «р-п-р» позволяет осуществлять коммутацию нагрузки в полюсе питания «П». В зависимости от требуемой длительности импульса, номинального напряжения источника питания и типа реле, включенного на выходе ДИМ-1П устанавливаются переключки в соответствии с таблицами на схеме рис. 220.

С контактов 32, 52 импульсы управления постоянного тока подаются через контакт 42 на базу транзистора VT1. Транзистор VT1 отпирается и от источника постоянного тока П-М через коллектор — эмиттер VT1 резисторы R4-R11, база-эмиттер проходит ток, отпирающий транзистор VT2. Транзистор VT2 переходит в режим насыщения и по цепи: полюс питания П, эмиттер-коллектор транзистора, резисторы R20 — R35 возбуждается выходное реле. При этом по цепи: полюс питания П, эмиттер-коллектор транзистора, резистор R20 — R27, светодиод VD6 и резисторы R38 — R41 проходит ток и начинает светиться светодиод VD6.

Когда импульс управления прекращается, транзисторы VT1 и VT2 запираются, светодиод VD6 выключается и обесточивается выходное реле ДИМ-1П. Диоды VD12, VD13 установлены для защиты элементов схемы от ошибочно поданного на клеммы 32-52 полюса питания П; диод VD1 — для защиты перехода база-эмиттер транзистора VT2 от обратного напряжения. Для защиты перехода эмиттер-коллектор транзистора VT2 от перенапряжения установлены стабилитроны VD7-VD10, и диод VD11. Схема не повреждается при кратковременном до 1 с коротком замыкании выходов благодаря наличию ограничивающих резисторов R20 — R27 в коллекторной цепи выходного транзистора VT2 и обеспечения работы транзистора в ключевом режиме.

ДИМ-1П может устанавливаться в релейных шкафах, на релейных стativaх ЭЦ и панелях питания ЭЦ и занимает место одного реле РЭЛ. Для ДИМ-1П применяется розетка реле РЭЛ-1

черт.24541-00-00-78 с кодом 21БДЖЗИ. При необходимости установки ДИМ-1П на месте реле НМШ используются две планки по черт. 15846-50-01, изготавливаемые СПб ЭТЗ.

Цепи питания ДИМ-1П подключаются к выводам 71 (П) и 82(М). Нагрузку (выходное реле) подключают к выводу 21.

В зависимости от требуемой длительности импульсов, номинального напряжения источника питания и типа реле, включенного на выходе ДИМ-1П, устанавливаются перемычки, в соответствии с таблицами и приведенными на схеме рис. 220.

Включение ДИМ-1.2П взамен маятникового трансмиттера МТ-2 в устройствах переездной сигнализации и электрической централизации и ДИМ-1.1П взамен МТ-1 в автоблокировке осуществляется согласно действующим схемам.

После установки ДИМ-1П в штепсельную розетку проверить, что в нем мигает светодиод с требуемой частотой и длительностью импульса.

Вольтметром измерить напряжение на реле, подключенном к клемме 21 ДИМ-1П, которое должно соответствовать данным табл. 287.

В условиях эксплуатации один раз в год проверяется мигание светодиода в ДИМ-1П с требуемой частотой и длительностью импульса.

Наименование и тип элементов, применяемых в датчике ДИМ-1П, приведены в табл. 289.

Таблица 289

Наименование и тип элементов

Условное обозначение в схеме	Наименование и тип элементов
Конденсаторы	
C1	K71-7-250В-2000 пФ±1%;ОЖ0.461133 ТУ
C2-C4	1206 0.01 мкФ ±10% X7R
C5	K50-29-16В 100 мкФ±20%; ОЖ0.464.181 ТУ
Микросхемы	
DD1	IW40498D ТУРБ14513714. 005-18-95 (430716-А) INEGRAL
DD2	IW4020BD ТУРБ14513714 005-18-95 (430716-А) INEGRAL
DD3	IW4022BD ТУРБ14513714 005-18-95 (430716-А) INEGRAL возможна замена на MC14022BD (SO-16) 1-55+125 °C INEGRAL
DD4	IW4025BD ТУРБ14513714.005-18-95 (430614-А) INEGRAL

Условное обозначение в схеме	Наименование и тип элементов
L1	Дроссель ДПМ-0,1-100 Пе0.477.006 ТУ
Резисторы	
R1	1206 RC01 1кОм
R2**	1206 RC01 560 Ом... 1,8кОм
R3	1206 RC01 15 кОм
R4,R5	1206 RC01 130 Ом
R6...R9	1206 RC01 390 Ом
R10,R11	1206 RC01 130 Ом
R12	1206 RC01 330 Ом
R13...R19	1206 RC01 6.8 Ом Возможна замена на R54*
R20...R27	1206 RC01 3,3 Ом Возможна замена на R55*
R28..R35	1206 RC01 4 7 Ом Возможна замена на R56*
R36	1206 RC01 1.8 кОм
R37	1206 RC01 1,2 кОм
R38,R39	1206 RC01 750 Ом
R40,R41	1206 RC01 510 Ом
R42-R45	1206 RC01 470м
R46,R47	1206 RC01 62 Ом
R48...R51	1206 RC01 240 Ом
R52,R53	1206 RC01 1кОм
Резистор C2-33H-2 ОЖО.467.173 ТУ	
R54*	C2-33H-2-4 7 От± 10% *Устанавливается в случае отсутствия R13...R19
R55*	C2-33H-2-27 От±10% *Устанавливается в случае отсутствия R20...R27
R56*	C2-33H-2-390 От±10%, *Устанавливается в случае отсутствия R28...R35
1Т1, 1Т2,1Т3,	

Условное обозначение в схеме	Наименование и тип элементов
2T1,2T2,2T3	Резистор 1206 RC01 0 От Перемычки см. табл. на схеме
VD1,VD2	Диод BAV 70 S0T23
VD3...VD5	Стабилитрон BZV55C 3V GEG
VD6	Индикатор единичный КИПД28-ВК АДБК.432..220.358 ТУ
VD7... VD10	Стабилитрон BZV 55C 11V GEG
VD11... VD13	Диод BAV 70 SOT23
VT1	Транзистор BCX56-16 GEG SOT89
VT2	Тринзистор BCP53-16 SOT223 Возможно замена на VT2*
VT2*	Транзистор КТ816Г аАО.336.186 ТУ *Устанавливается в случае отсутствия VT2
XP1	Штыревая линейка PL S-40 9 штырей на плату
XP2	Розетка PBD-40 (UL94V-0)
XP3	Группа контактная 36291-105-00
XS2	Вилка угловая IDC-40 MR Возможна замена на BHR 40 R(G)

Датчики ДИМ-1П изготавливаются Северо-Западным производственным комплексом г. Санкт-Петербург по техническим условиям ТУ 32 ЦШ 3638-90

15. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-2П

Датчик ДИМ-2П с поверхностным монтажом взаимозаменяем с датчиком ДИМ-2 с объемным монтажом.

ДИМ-2П (черт. 36291-201-00-01) предназначен для управления 4-мя блоками силового кодирования БСК, осуществляющими бесконтактное импульсное питание цепей переменного тока: ламп табло и пультов ограждения составов, ламп светофоров.

Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-2П рассчитан для эксплуатации в постах ЭЦ в условиях умеренного и холодного кли-

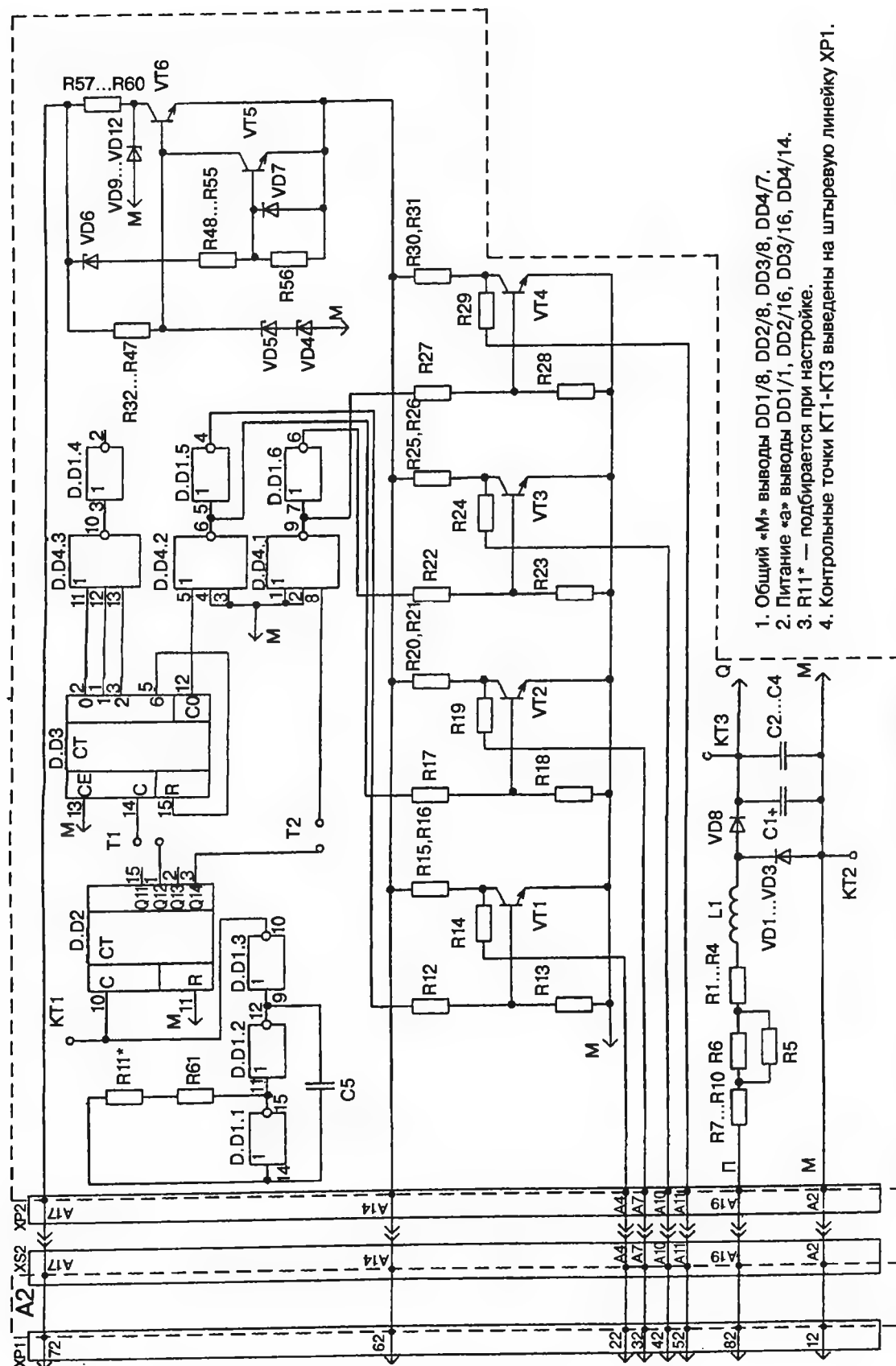


Рис. 221. Электрическая схема датчика ДИМ-2П

мата в диапазоне рабочих температур от 1 до 40 °С и относительной влажности 98% при температуре 25°С.

Электрическая схема датчика ДИМ-2П приведена на рис. 221.

Наименование и тип элементов, применяемых в датчиках ДИМ-2П, приведен в табл. 290.

Таблица 290

Наименование и тип элементов датчика ДИМ-2П

Условное обозначение в схеме	Наименование и тип элементов		
Конденсаторы			
C1	K50-29-16В-100мкФ-В±20% ОЖО.464. 181ТУ		
C2...C4	1206 X7R 0,01мкФ		
C5	K71-7-250В-2000пФ±1% В ОЖО.461.133 ТУ		
Резисторы			
R1...R4	1206 RC01 180 Ом последов-парал.		
R5	1206 RC01 560 Ом		
R6	1206 RC01 150 Ом		
R7...R10	1206 RC01 1,0 кОм последов-парал.		
R11*	1206 RC01 1,0 кОм 1206 RC01 1,1 кОм 1206 RC01 1,2 кОм 1206 RC01 1,3 кОм 1206 RC01 1,5 кОм 1206 RC01 1,6 кОм 1206 RC01 1,8 кОм 1206 RC01 2,0 кОм 1206 RC01 2,2 кОм 1206 RC01 2,7 кОм 1206 RC01 3,0 кОм 1206 RC01 3,3 кОм	подбирается при регулировке	
R12	1206 RC01 8,2 кОм		
R13	1206 RC01 3,9 кОм		
R14	1206 RC01 1,0 кОм		
R15,R16	1206 RC01 510 Ом		

Условное обозначение в схеме	Наименование и тип элементов
R17	1206 RC01 8,2 кОм
R18	1206 RC01 3,9 кОм
R19	1206 RC01 1,0 кОм
R20, R21	1206 RC01 1,5 кОм последов.
R22	1206 RC01 8,2 кОм
R23	1206 RC01 3,9 кОм
R24	1206 RC01 1,0 кОм
R25, R26	1206 RC01 510 Ом последов.
R27	1206 RC01 8,2 кОм
R28	1206 RC01 3,9 кОм
R29	1206 RC01 1,0 кОм
R30, R31	1206 RC01 510 Ом последов.
R32, R33, R36, R37, R40, R41, R44, R45	1206 RC01 270 Ом послед.-парал.
R34, R35, R38, R39, R42, R43, R46, R47	1206 RC01 300 Ом послед.-парал.
R48, R49, R52, R53	1206 RC01 130 Ом послед.-парал.
R50, R51, R54, R55	1206 RC01 140 Ом послед.-парал.
R56	1206 RC01 200 Ом
R57...R60	1206 RC01 39 Ом послед.-парал.
T1, T2	1206 RC01 0 Ом
RG1	120G RCO1 15 кОм
Микросхемы	
DD1	CD4049BD ТУРБ14513714.005-16-95
DD2	CD4020BD ТУРБ14513714.005-10-95
DD3	CD4022BD ТУРБ 14513714.005-18-95

Условное обозначение в схеме	Наименование и тип элементов
DD4	CD4025BD ТУРБ 14513714.005-07-95
L1	Дроссель высокочастотный ДПМ-0,1-100 Пе0.477.006 ТУ
VD1...VD3	Стабилитрон BZV55C 3V GEG
VD4	Стабилитрон BZV55C 8V2 GEG
VD5, VD6	Стабилитрон BZV55C 15V GEG
VD7, VD8	Диод MURS120T3
VD9...VD12	Стабилитрон BZV55C 11V GEG
VT1...VT4	Транзистор BCX56-16 GEG SOT89
VT5, VT6	Транзистор BCP 56-16 SOT223
sa200XP1	Штыредая линейка PLS-40
XP2	Розетка PBD-40 (UL 94V-0)
XP3	Группа контактная 36291-105-00
XS2	Вилка угловая IDC-40 MR (UL 94 V-0)

Все электрические характеристики аналогичны с ранее описанным датчиком с объемным монтажом ДИМ-2 и заменяет датчик импульсный бесконтактный типа ДИБ.

Датчики ДИМ-2П изготавливаются Северо-Западным производственным комплексом г. Санкт-Петербург по техническим условиям ТУ 32 ЦШ 3638-90.

16. Ячейка счетно-кодовая типа СКЯ-1М

Назначение. Счетно-кодовая ячейка СКЯ-1М (черт. 573.43.88) предназначена для преобразования равномерных кодов (импульсов тока), получаемых от трансмиттера типа КПТШ-10 или КПТШ-13, в коды зеленого, желтого и красно-желтого огней автоматической локомотивной сигнализации, используемые для кодирования станционных рельсовых цепей при электрической тяге переменного тока.

Некоторые конструктивные особенности. Все приборы ячейки СКЯ-1М (рис. 222) смонтированы на шасси и закрыты металлическим футляром, имеющим застекленное окно. На верхней плате ячейки размещены два штепсельных 18-штырных разъема. Электрическая принципиальная схема ячейки СКЯ-1М приведена на рис. 223.

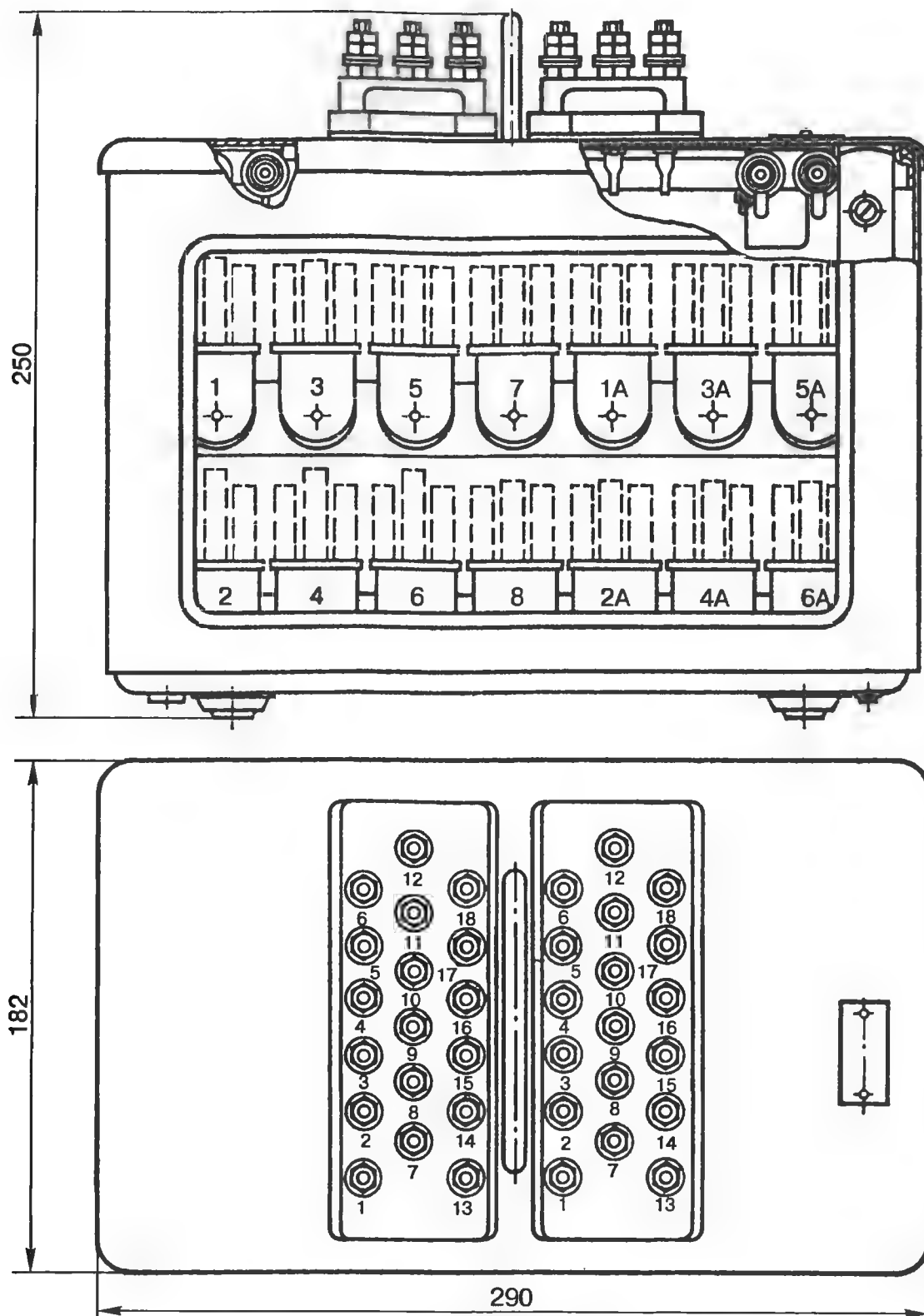


Рис. 222. Счетно-кодовая ячейка типа СКЯ-1М

Ячейка СКЯ-1М формирует коды двух последовательностей: КЖ1, Ж1, 31 и КЖ2, Ж2 и 32. Коды КЖ и Ж в обеих последовательностях даются в двух вариантах.

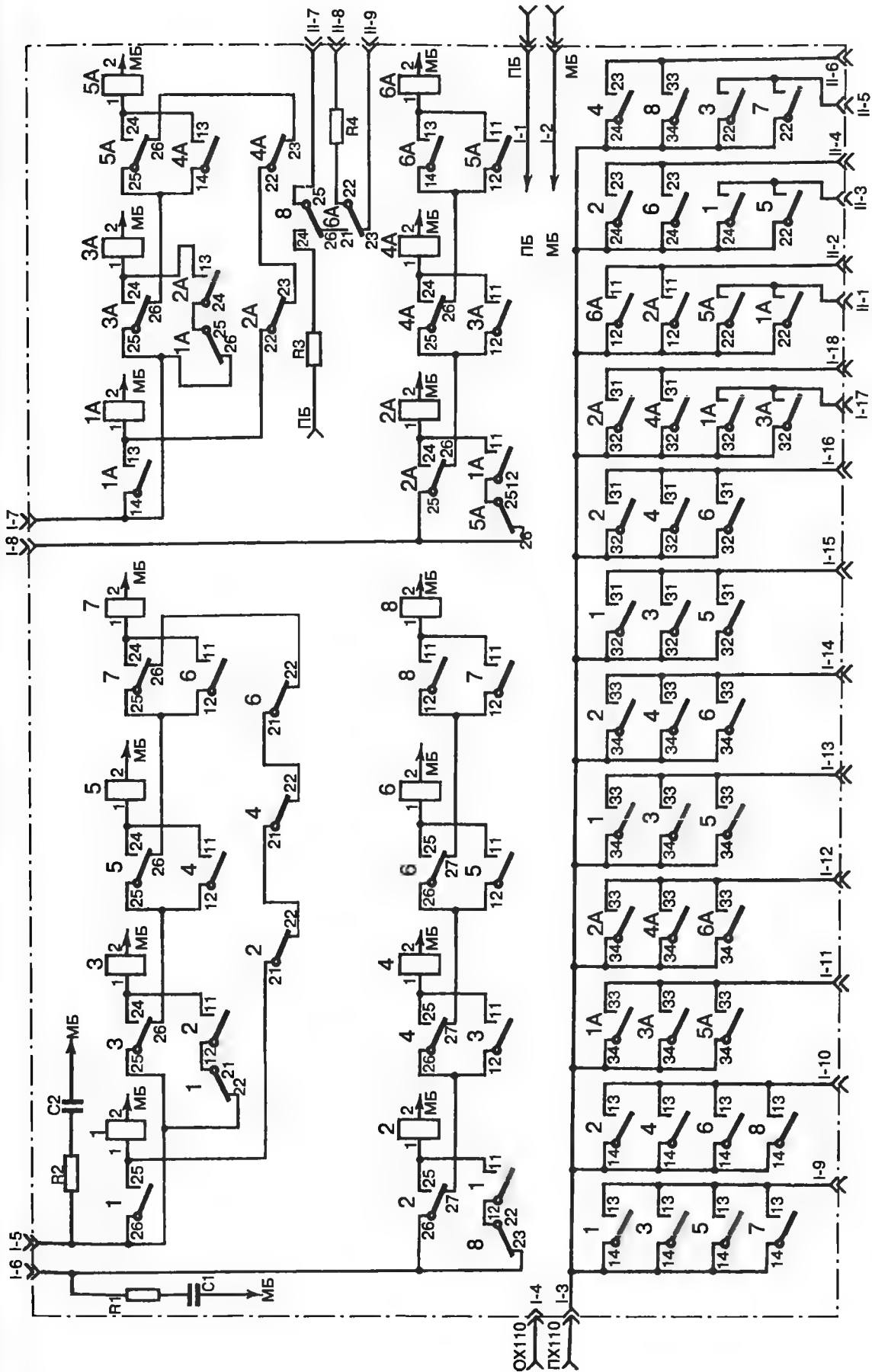


Рис. 223. Электрическая схема счетно-кодовой ячейки типа СКЯ-1М

Коды разных последовательностей и вариантов сдвинуты один относительно другого по времени.

Наименование и тип приборов, входящих в счетно-кодую ячейку СКЯ-1М, приведены в табл. 291.

Таблица 291

Наименование и тип приборов ячейки

Условное обозначение на рис. 218	Наименование прибора	Тип прибора
C1, C2	Конденсатор	КБГ-МП-2В; 1 мкФ \pm 10%; 200 В
R1, R2	Резистор	ПЭ-15 Вт-10 Ом \pm 10%
R3, R4	Резистор	ПЭ-15 Вт-39 Ом \pm 10%
1, 2, 4, 6	Реле	КДР-1, черт. У612.00.51
1А, 2А, 3А, 4А, 5А, 6А, 3, 5, 7, 8	Реле	КДР-1, черт. У612.00.49

Электрические характеристики реле КДР, примененных в ячейке СКЯ-1М, приведены в табл. 292.

Таблица 292

Характеристики реле КДР ячейки СКЯ-1М

Тип реле	Номер чертежа	Напряжение, В		
		номинальное	полного притяжения	отпускания
КДР-1	У612.00.49	12 \pm 10%	5,3	1,5
КДР-1	У612.00.51	12 \pm 10%	5,7	1,5

Обмотки примененных в ячейке реле КДР-1 имеют 3200 витков, выполненных проводом ПЭЛ диаметром 0,31 мм; сопротивление обмоток 48 Ом \pm 10%. Контактный набор реле КДР-1 по черт. У612.00.51 — 132-637-132; реле КДР-1 по черт. У612.00.49 — 132-97-132.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция всех токоведущих частей по отношению к корпусу должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями и корпусом при температуре окружающего воздуха (20 \pm 5)°С и относительной влажности (65 \pm 15)% должно быть не менее 20 МОм.

Условия эксплуатации. Ячейка предназначена для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до +40°C и относительной влажности (65±15)%.

Ячейка должна храниться в закрытых помещениях в бумажной упаковке при температуре окружающего воздуха от 5 до 35°C, относительной влажности (65±15)% и отсутствии кислотных и других агрессивных примесей.

Габаритные размеры 290×182×250 мм; масса 11,1 кг.

17. Ячейка дешифраторная типа ДЯ-3Б

Назначение. Дешифраторная ячейка типа ДЯ-3Б (черт. 573.45.74) предназначена для работы в устройствах трехзначной кодовой автоблокировки переменного тока с числовым кодом. При совместном включении ячейки ДЯ-3Б с дополнительным блоком типа ДБ-2 обеспечивается получение четырех сигнальных показаний. Ячейка ДЯ-3Б обеспечивает включение сигнальных огней светофора в соответствии с принимаемым кодом и исключает появление разрешающих показаний светофора при коротком замыкании в изолирующем стыке.

Некоторые конструктивные особенности. Все приборы ячейки смонтированы на специальном каркасе и закрыты в металлическом футляре. Для удобства наблюдения за работой реле на передней стенке футляра имеется застекленное окно. Для включения в общую схему числовой кодовой автоблокировки на верхней крышке ячейки размещены два штепсельных 18-штырных разъема (рис. 224).

Электрическая принципиальная схема дешифраторной ячейки ДЯ-3Б приведена на рис. 225. Наименование и тип приборов, входящих в ячейку ДЯ-3Б, приведены в табл. 293.

Электрические и временные характеристики реле КДР5-М, примененных в дешифраторной ячейке, приведены в табл. 294. Механические характеристики соответствуют данным, приведенным в разделе «Кодовые реле КДР, РЭМ».

Питание ячейки осуществляется от источника переменного тока частотой 50 Гц, напряжением до 16 В, которое подводится к зажимам 1-14 и 1-15. При этом на зажимах ячейки 1-1 и 1-2 напряжение постоянного тока не должно быть менее 11 В. Замедление всех реле получается и регулируется с помощью медных втулок и медных шайб, а также прогибом якоря. Замедление реле В достигается с помощью диода VD4.

Емкости конденсаторов, устанавливаемых в ячейке, должны соответствовать следующим нормам: $C1 + C1' = 4500 \div 6000$ мкФ, $C2 + C2' = 240 \div 300$ мкФ, $C3 + C3' = 3500 \div 5000$ мкФ, $C4 = 1600 \div 3000$ мкФ. Конденсаторы $C3''$ и $C4$ являются резервными.

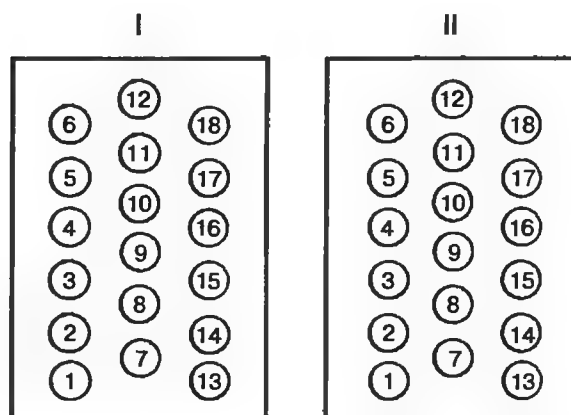


Рис. 224. Схема расположения выводов на штепсельных платах дешифраторной ячейки типа ДЯ-3Б

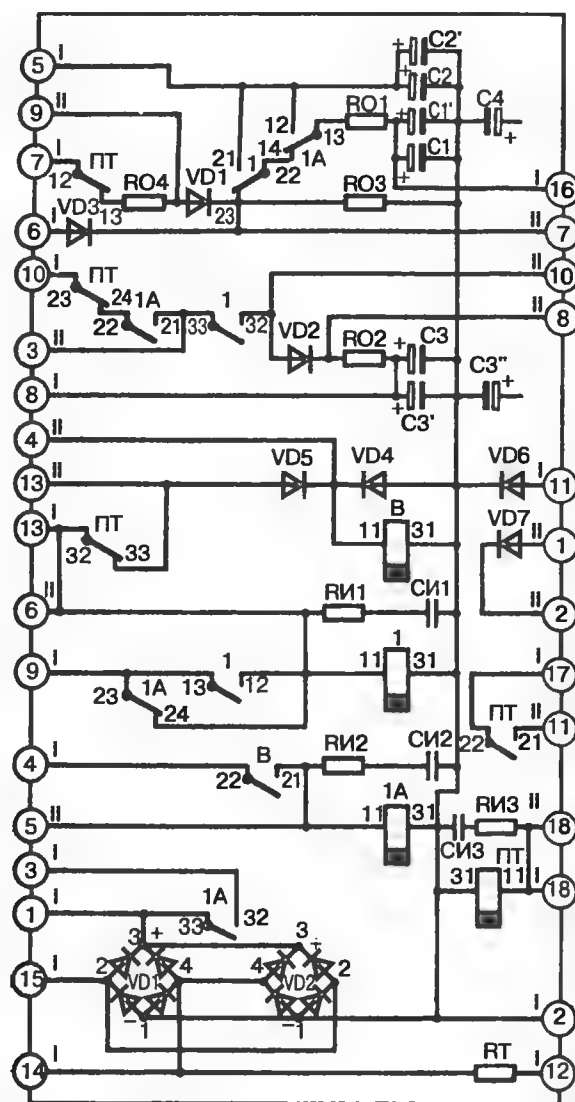


Рис. 225. Электрическая схема дешифраторной ячейки типа ДЯ-3Б

Измерение емкости конденсаторов производится при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ методом амперметра — вольтметра. На конденсатор подается напряжение постоянного тока, на которое накладывается составляющая напряжения переменного тока частотой 50 Гц, не превышающая 5% номинального рабочего напряжения конденсатора. Емкость конденсатора вычисляется по формуле

$$C = \frac{I \cdot 10^6}{\omega U} \text{ мкФ},$$

где I — ток, А (показание амперметра);

U — напряжение переменного тока, устанавливаемое на конденсаторе, В;

$$\omega = 2\pi f = 314 \text{ (для частоты 50 Гц).}$$

Таблица 293

Наименование и тип приборов ячейки

Условное обозначение на рис. 225	Наименование прибора	Тип прибора
В	Реле	КДР5-М, черт. 612.62.07
ПТ	Реле	КДР5-М, черт. 612.62.08
1А	Реле	КДР5-М, черт. 612.62.09
1	Реле	КДР5-М, черт. 612.62.10
РТ	Резистор	ПЭ-15 Вт-15 Ом \pm 10%
РИ1, РИ2, РИ3	Резистор	ВС-0,25 Вт-27 Ом \pm 10%
РО1, РО2, РО4	Резистор	ВС-0,5 Вт-30 Ом \pm 10% (по 2 шт. параллельно)
РО3	Резистор	ВС-0,5 Вт-3 кОм \pm 10%
VD1—VD5	Диод	Д7Г
VD6, VD7	Диод	Д7Ж
VD8—VD11, VD12—VD15	Выпрямитель селеновый	30 ГМ4Я
СИ1, СИ2, СИ3	Конденсатор	МБМ-0,5 мкФ-160 В
С1, С1', С3, С4	Конденсатор	К50-3-2000 мкФ
С2	Конденсатор	К50-3-200 мкФ
С2'	Конденсатор	К50-3-20 мкФ, К50-3-50мкФ, К50-3-100мкФ (количество в зависимости от емкости С2)
С3', С3''	Конденсатор	К50-3-1000 мкФ

Таблица 294

Электрические характеристики реле КДР5-М, применяемых в ячейке

Условное обозначение на рис. 220	Номер чертежа реле КДР5-М	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом \pm 10%	Напряжение, В		Замедление при номинальном напряжении 10 В, с	
			притяжения якоря (не более)	отпуска (не менее)	прямое	обратное
В	612.62.07*	38	3,5	0,5	Не более 0,05	0,28—0,32
ПТ	612.62.08*	38	5,0	0,5	Не более 0,07	0,18—0,22
1А	612.62.09*	38	5,0	0,6	Не более 0,07	0,15—0,20
1	612.62.10**	65	5,0	1,0	0,12—0,16	0,28—0,32

* Обмотка имеет 2100 витков проводом ПЭЛ \varnothing 0,29 мм.

** Обмотка имеет 2900 витков проводом ПЭЛ \varnothing 0,27 мм.

Ток утечки конденсаторов при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ не должен превышать следующего значения:

$$I = 0,1CU \cdot 10^{-3},$$

где I — ток утечки, мА;

C — номинальная емкость, мкФ;

U — номинальное рабочее напряжение, В.

Отсчет тока производят через 10 мин после подключения напряжения.

При испытании дешифраторной ячейки ДЯ-ЗБ измерение тока в цепи сигнальных реле Ж и З должно производиться прибором с внутренним сопротивлением не более 200 Ом. Ток в цепи реле Ж и З должен быть не менее 2 мА.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция всех токоведущих частей ячейки по отношению к корпусу должна выдерживать напряжение 1000 В от источника переменного тока частотой 50 Гц и мощностью не менее 0,5 кВ·А без явлений пробоя и разрядного характера. Испытательное напряжение прикладывается к корпусу ячейки и соединенным между собой токоведущим зажимам 18-штырных выводных колодок.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от корпуса, и корпусом ячейки при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ должно быть не менее 50 МОм.

Условия эксплуатации. Ячейка ДЯ-ЗБ предназначена для работы при температуре окружающего воздуха от -40 до $+55^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ при 20°C .

При работе ячейки при температуре ниже -30°C необходимо включать резистор RT для обогрева ячейки (установкой перемычки на зажимах 12-15).

Габаритные размеры 290×182×248 мм; масса не более 10 кг.

18. Блок дополнительный типа ДБ-2

Назначение. Дополнительный блок типа ДБ-2 (черт. 573.43.43) предназначен для увеличения значности сигнальных показаний в числовой кодовой автоблокировке переменного тока. При совместном включении ячейки ДЯ-ЗБ и блока ДБ-2 обеспечивается получение четырех сигнальных показаний.

Некоторые конструктивные особенности. Все приборы блока смонтированы на специальном каркасе и закрыты в металлическом футляре. Для удобства наблюдения за работой реле имеются застекленные

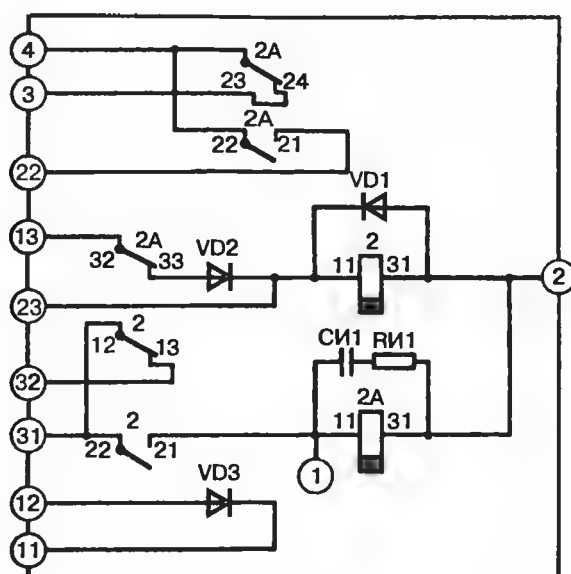


Рис. 226. Электрическая схема дополнительного блока типа ДБ-2

окна. Для включения в общую схему на верхней крышке блока размещен штепсельный разъем.

Электрическая принципиальная схема блока типа ДБ-2 приведена на рис. 226. Наименование и тип приборов, входящих в дополнительный блок ДБ-2, приведены в табл. 295.

Таблица 295

Наименование и тип приборов дополнительного блока ДБ-2

Условное обозначение на рис. 226	Наименование прибора	Тип прибора
2	Реле кодовое	КДР5-М, черт. 612.62.07
2A	Реле кодовое	КДР5-М, черт. 612.62.08
VD1—VD3	Диод	Д7Г
RI1	Резистор	BC-0,25 Вт-27 Ом ± 10%
CI1	Конденсатор	МБМ; С-0,5 мкФ ± 10%; 160 В

Электрические и временные характеристики реле КДР5-М (черт. 612.62.07 и 612.62.08) приведены при описании дешифраторной ячейки ДЯ-3Б в табл. 294.

Питание блока ДБ-2 осуществляется от дешифраторной ячейки типа ДЯ-3Б.

Замедление реле 2 и 2A получается и регулируется с помощью медных втулок и медных шайб, а также прогибом якоря.

Замедление реле 2 достигается с помощью диода Д7Г, включенного параллельно его обмотке.

Электрическая прочность, сопротивление изоляции и условия эксплуатации дополнительного блока типа ДБ-2 такие же, как у дешифраторной ячейки типа ДЯ-3Б.

Габаритные размеры блока 174×60×223 мм; масса не более 3,0 кг.

19. Блоки дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА

Назначение. Дешифратор, состоящий из блока счетчиков типа БС-ДА (черт. 573.46.78), блока конденсаторов типа БК-ДА (черт. 573.46.79) и блока исключения типа БИ-ДА (черт. 573.46.80.), предназначен для работы в устройствах кодовой автоблокировки переменного тока с числовым кодом. Блоки дешифратора при совместной работе обеспечивают включение сигнальных огней светофора в соответствии с принимаемым кодом и исключают появление разрешающих показаний светофора при коротком замыкании в изолирующем стыке.

Некоторые конструктивные особенности. Конструкция блоков обеспечивает штпсельное включение их в релейном шкафу. Все приборы блоков БС-ДА и БК-ДА смонтированы на штпсельных платах реле ДСШ, а блока БИ-ДА — на штпсельной плате реле НШ1. Блоки закрыты футлярами из прозрачного сополимера.

Для блоков БС-ДА и БК-ДА применяется розетка по черт. 13704.00.00Б, а для блока БИ-ДА — по черт. 2170.00.00.

Действующая электрическая принципиальная схема блоков дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА показана на рис. 227. Внешние подключения показаны для пояснения работы схемы дешифратора. Наименование и тип приборов, входящих в блоки дешифратора, приведены в табл. 296.

Электрические и временные характеристики реле КДР5-М, примененных в блоках БС-ДА и БИ-ДА, приведены в табл. 297. Питание дешифратора осуществляется от источника переменного тока напряжением от 12,6 до 15,4 В, которое подводится на зажимы 1 и 81 блока БС-ДА. При этом на зажимах 52 и 72 блока БС-ДА должно быть выпрямленное напряжение не менее 10 В.

Замедление реле В достигается с помощью диода Д7Г, включенного параллельно обмотке. Замедление реле 1, 1А, В и ПТ получается и регулируется с помощью медных втулок и медных шайб, а также путем прогиба якоря.

Емкости конденсаторов до их установки в блок типа БК-ДА должны соответствовать следующим нормам: С1 — от 4500 до 6000 мкФ; С2 — от 450 до 750 мкФ; С3 — от 3500 до 5000 мкФ. При проверке емкости конденсаторов в блоке БК-ДА измерение произ-

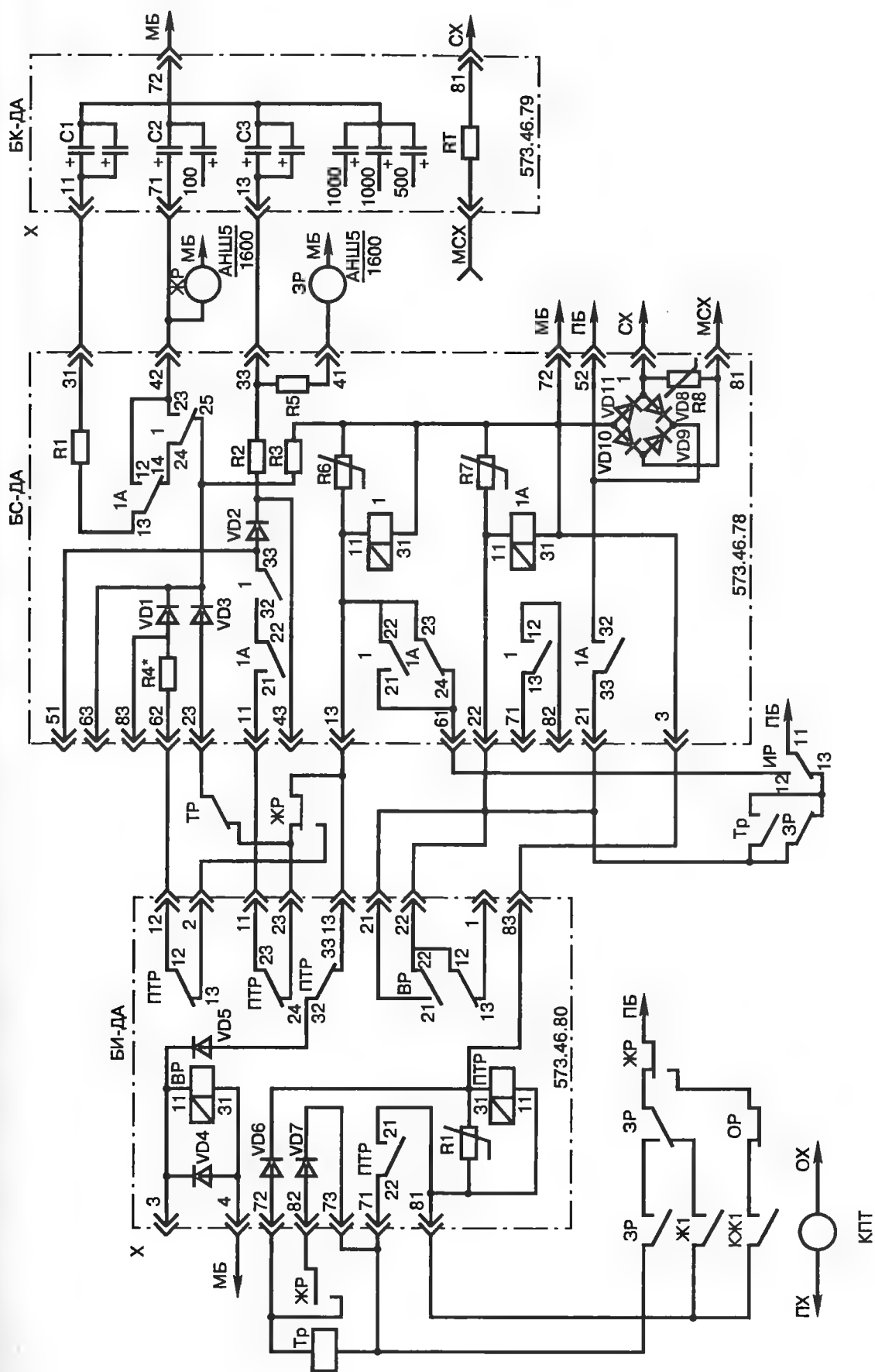


Рис. 227. Электрические схемы блоков дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА

Наименование и тип приборов блоков дешифратора

Условное обозначение на рис. 227	Наименование прибора	Тип прибора
Блок БС-ДА		
1	Реле-счетчик	КДР5-М; черт. 612.62.12
1А	Реле-счетчик	КДР5-М; черт. 612.62.00-09
R1, R2	Резистор	C2-33Н-1-15 Ом \pm 10%
R3	Резистор	C2-33Н-0,5-3 кОм \pm 10%
R4*	Резистор	C2-33Н-2-5,1 Ом \pm 10%
R5	Резистор	C2-33Н-0,5-200 Ом \pm 10%
R6**, R7**	Варистор	ВР-1-1-22В \pm 10% вместо СН-1-2-2-27 Ом \pm 10% (ВР-9а)
R8	Варистор	СН-1-2-1-56 Ом \pm 10%
VD1—VD3	Диод	КД243Е (допускается замена на КД243Ж)
VD8—VD11	Диод	12F100-1000V-12A «Vishay» вместо КД-203Д
X	Колодка	
Блок БК-ДА		
RT	Резистор	C5-35-15-30 Ом \pm 10% ОЖО.467.551 ТУ
C1	Конденсатор	119АНТ-DIN-25V-2200 μ F (2 шт. параллельно) вместо K50-20-25В-2000 мкФ (2 шт. па- раллельно)
резерв		119АНТ-DIN-25V-470 μ F вместо K50-20-25В-500 мкФ
C2	Конденсатор	119АНТ-DIN-25V-470 μ F вместо K50-20-25В-500 мкФ
резерв		119АНТ-DIN-100V-100 μ F вместо K50-20-25В-100 мкФ
C3	Конденсатор	119АНТ-DIN-25V-2200 μ F (2 шт. параллельно) вместо K50-20-25В-2000 мкФ (2 шт. па- раллельно)
Резерв		119АНТ-DIN-25V-1000 μ F (2 шт. параллельно) вместо K50-20-25В-1000 мкФ (2 шт. па- раллельно)

Блоки дешифратора БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА

Продолжение табл. 296

Условное обозначение на рис. 227	Наименование прибора	Тип прибора
X	Колодка	
Блок БИ-ДА		
BP	Вспомогательное реле	КДР5-М; черт. 612.62.00-07
R1	Варистор	BP1-1-27B±10% вместо CH1-2-2-27 Ом ± 10% (BP-9a)
VD4—VD7***	Диод	КД243Е вместо Д226Д
ПТР	Повторитель трансмиттерного реле	КДР5-М; черт. 612.62.00-08
X	Колодка	

* Вместо резистора R4 допускается установка 2 резисторов С2-33Н-1-10 Ом ± 10%, соединенных параллельно.

** Допускается замена на СН-1-2-2-18В±10%.

*** Допускается замена на КД243Ж.

Все замены произведены в целях увеличения срока службы.

Таблица 297

Электрические и временные характеристики реле блоков БС-ДА, БИ-ДА

Тип блока	Условное обозначение на рис. 222	Номер чертежа реле КДР5-М	Номинальное напряжение, В	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом ± 10%	Напряжение, В		Замедление при напряжении на обмотке 10 В, с	
					притяжения якоря (не более)	отпускания (не менее)	прямое	обратное
БС-ДА	1	612.62.12	12	65	5,3	0,7	0,12—0,16	0,28—0,32
	1А	612.62.00-09	12	38	5,0	0,6	Не более 0,07	0,15—0,20
БИ-ДА	BP	612.62.00-07	12	38	3,5	0,5	Не более 0,05	0,28—0,32
	ПТР	612.62.00-08	12	38	—	0,5	Не более 0,07	0,18—0,22

Примечание. Время отпускания всех реле достигается и регулируется медной втулкой и медными шайбами, а также прогибом якоря.

Время отпускания реле BP достигается с помощью диода Д226Б, включенного параллельно обмотке.

водится на зажимах блока соответственно: 72-11 — C1; 72-71 — C2 и 72-13 — C3.

Измерение емкости производится методом амперметра — вольтметра, как указано при описании дешифраторной ячейки типа ДЯ-3Б. Ток утечки конденсаторов допускается такой же, как в ячейке ДЯ-3Б.

Механические характеристики реле КДР5-М, примененных в дешифраторе, соответствуют приведенным в разделе «Кодовые реле КДР, РЭМ».

Условия эксплуатации. Блок дешифратора предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от -40 до $+55^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(65\pm 15)\%$ при 20°C . Блоки могут устанавливаться как в релейных шкафах, так и на стативах.

Обмоточные данные реле КДР, примененных в блоках БС-ДА и БИ-ДА, приведены в табл. 298.

Таблица 298

Обмоточные данные реле КДР5-М

Тип блока	Условное обозначение на рис. 222	Номер чертежа реле КДР5-М	Количество витков в обмотке	Диаметр провода марки ПЭЛ, мм	Контактный набор
БС-ДА	1	612.62.12	2900	0,27	12-37-12
	1А	612.62.00-09	2100	0,27	17-35-17
БИ-ДА	ВР	612.62.00-07	2100	0,29	15-2-15
	ПТР	612.62.00-08	2100	0,29	15-35-15

Блоки должны храниться в закрытых помещениях в бумажной упаковке при температуре окружающего воздуха от 1 до 40°C и относительной влажности $(65\pm 15)\%$ при 20°C , а также при отсутствии пыли, кислотных и других агрессивных примесей.

Габаритные размеры, мм:

БС-ДА, БК-ДА

220×134×200

БИ-ДА

224×80×200

Масса не более, кг:

БС-ДА

4,0

БК-ДА

2,3

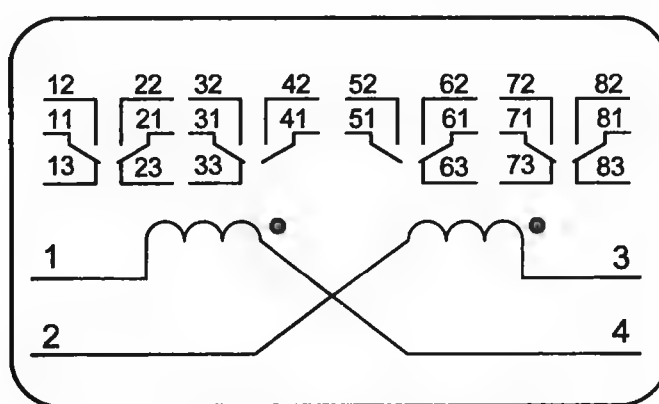
БИ-ДА

3,5

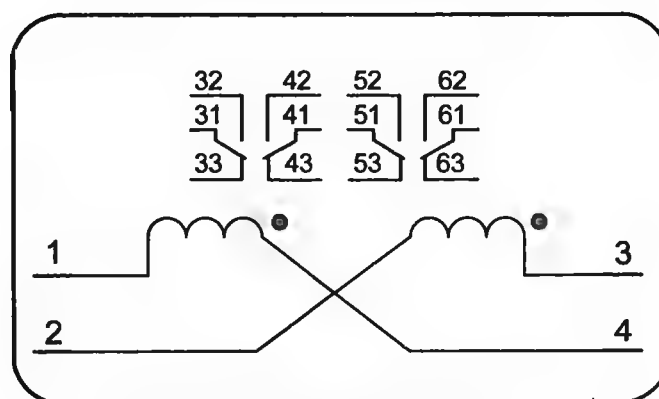
Раздел IX

СЧЕТ КОНТАКТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РЕЛЕ И БЛОКОВ

1. Малогабаритные реле типа Н

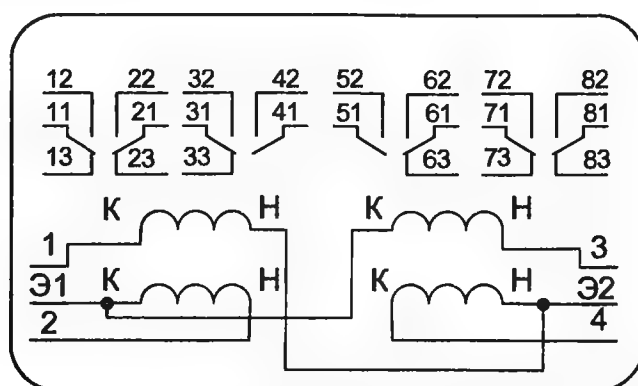


1Н, 1НМ, 1НБ, 1НБМ

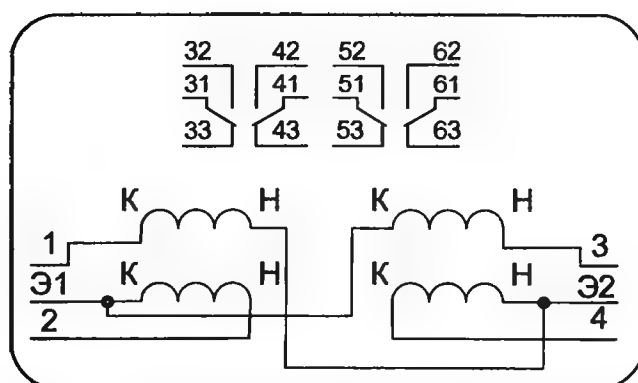


2Н, 2НМ, 2НБ, 2НБМ, 2С, 2СБ

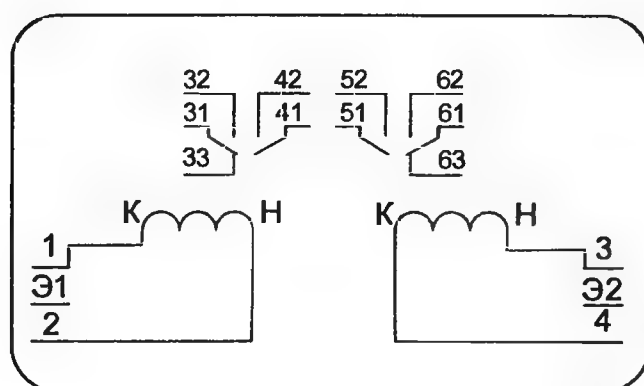
2. Малогабаритные реле типа РЭЛ



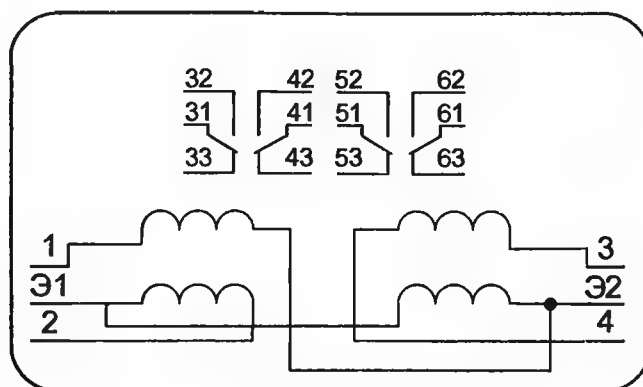
РЭЛ1, РЭЛ1М, БН1, БН1М, 1БН1, 1БН1М



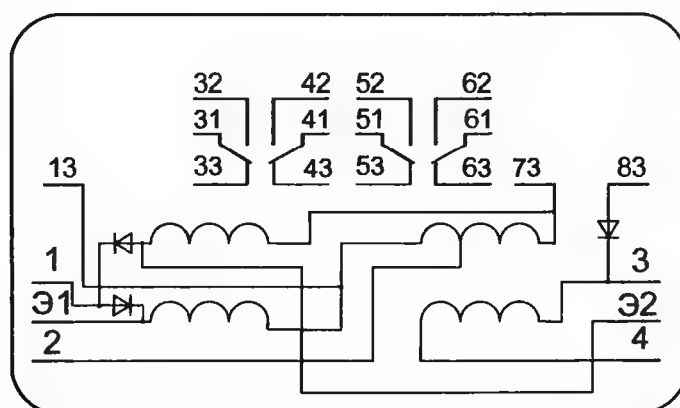
РЭЛ2, РЭЛ2М, БН2, БН2М, 1БН2, 1БН2М



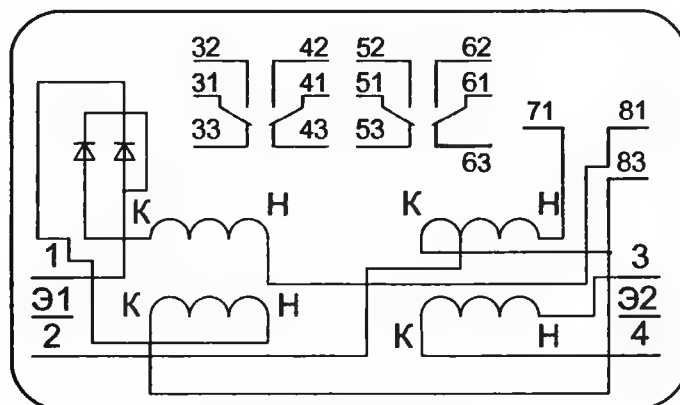
ПЛЗ(У), ПЛЗМ(У)



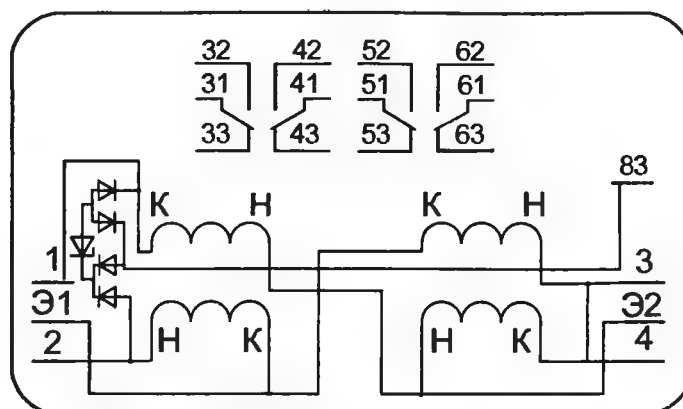
О2-0,28/150, БО2-0,28/150



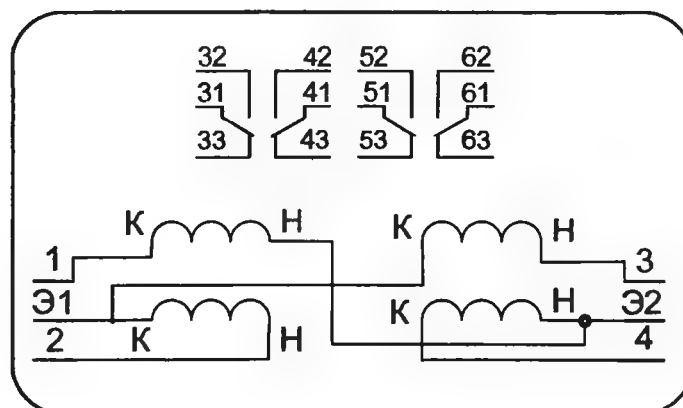
О2-0,7/150, БО2-0,7/150, О2-0,33/150, БО2-0,33/150



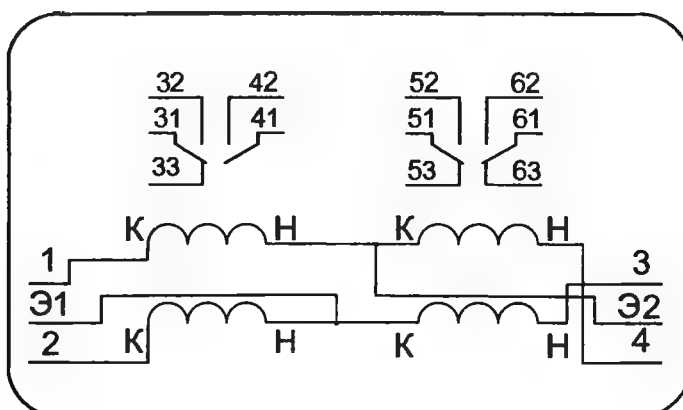
ОЛ2-88, БОЛ2-88



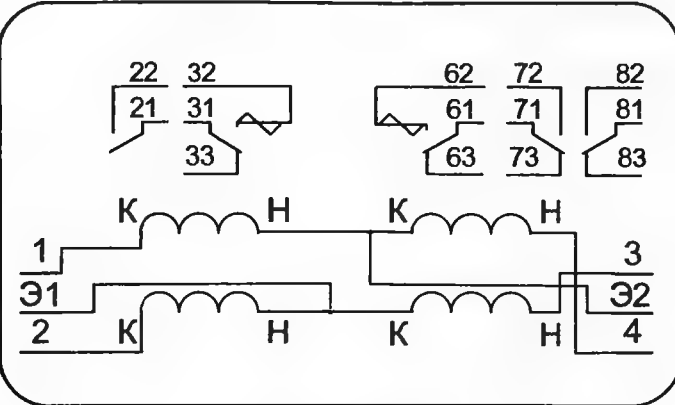
A2, BA2



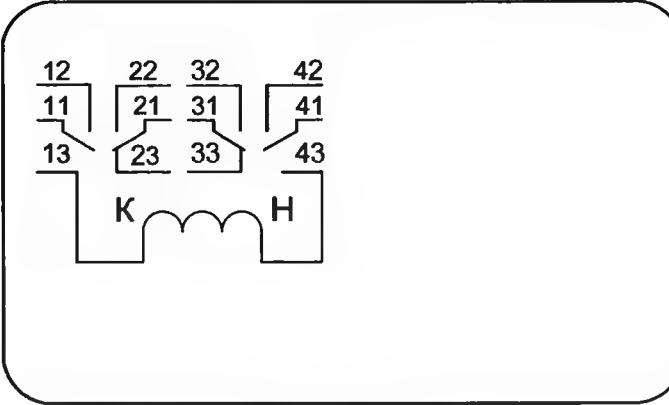
C2, BC2



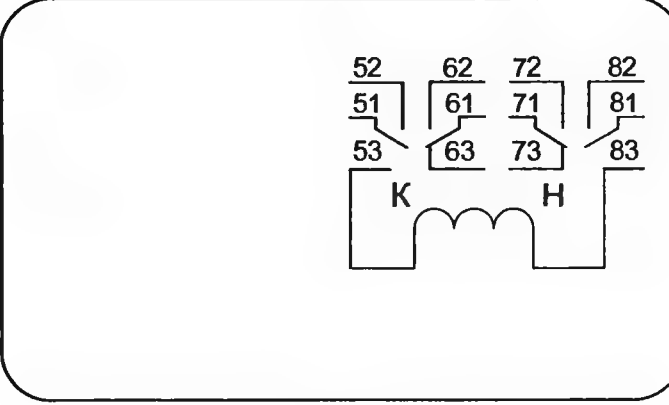
C5-1200/200



C5-0,64/200

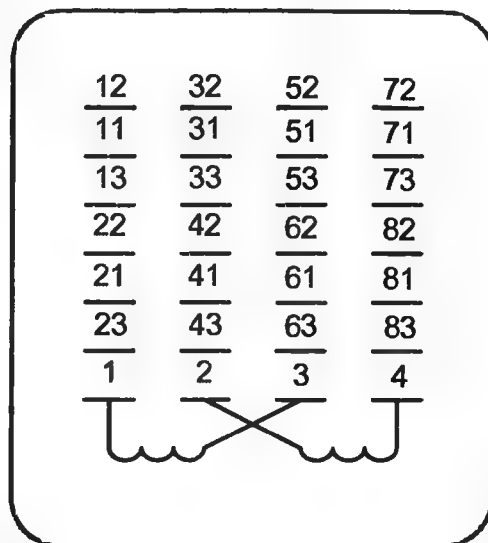


Д, НЗ



БД

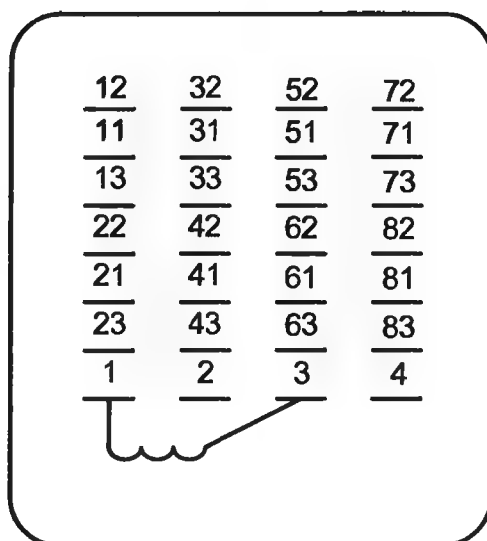
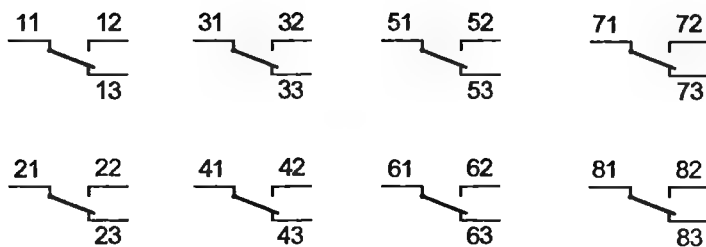
3. Малогабаритные реле типа НМШ



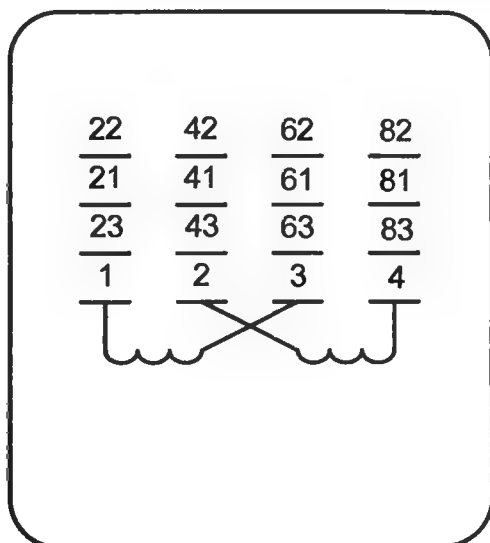
НМШ1, НМ1,
НМШМ1, НММ1,

Кроме:

НМШМ1-10, НММ1-10,
НМШМ1-180, НММ1-180,
НМШМ1-700, НММ1-700,
НМШМ1-11, НММ1-11



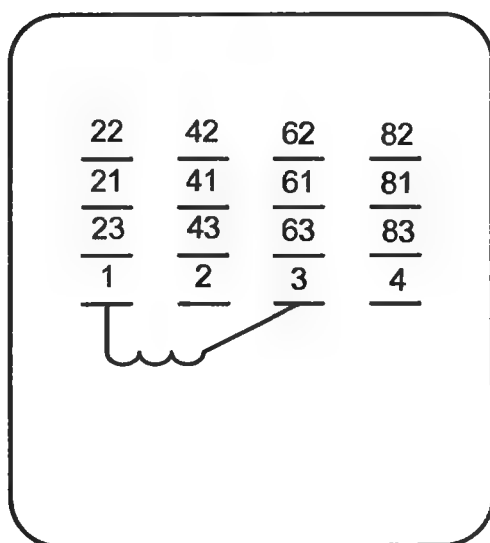
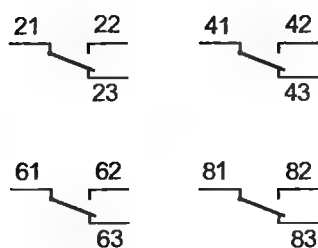
НМШМ1-10,
НММ1-10,
НМШМ1-180,
НММ1-180,
НМШМ1-700,
НММ1-700,
НМШМ1-11,
НММ1-11



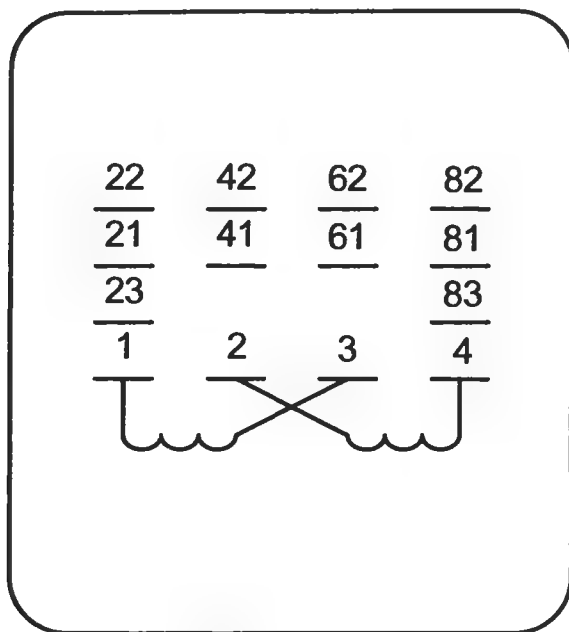
НМШ-2,
НМШМ-2, НММ-2,
НМПШ2-400, НМПШ2-2500

Кроме:

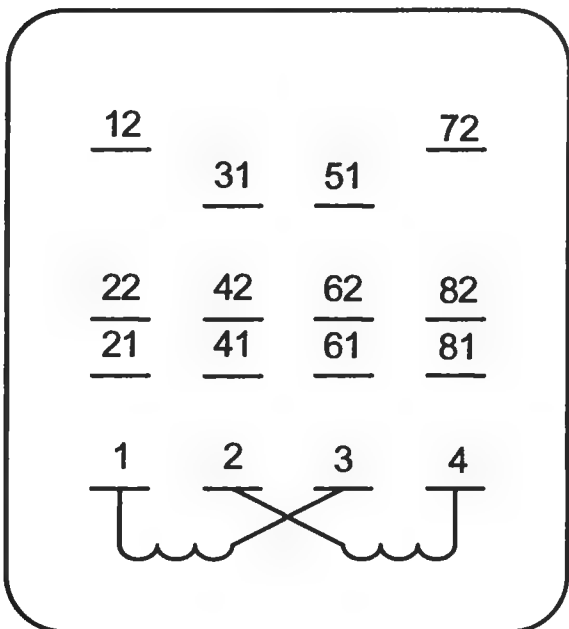
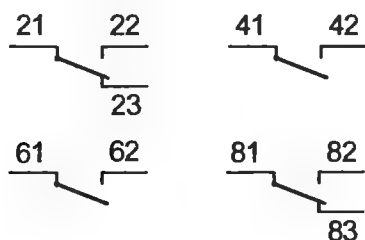
НМШМ2-1,7, НММ2-1,7,
НМШМ2-320, НММ2-320,
НМШМ2-1500, НММ2-1500



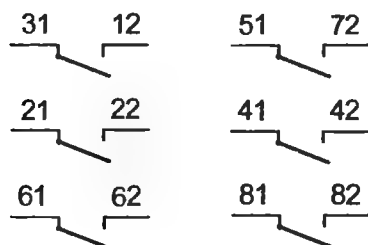
НМШМ2-1,7,
НММ2-1,7,
НМШМ2-320,
НММ2-320,
НМШМ2-1500,
НММ2-1500

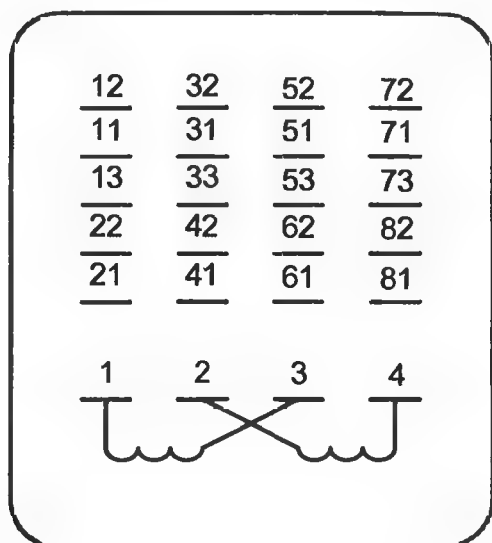


НМШЗ, НМПШ-0,3/90,
НМП-0,3/90, НМПШЗ-0,2/220,
НМПЗ-0,2/220, НМПШЗ-0,2/250,
НМПЗ-0,2/250



НМПШ-900 (НМПШ-1000)



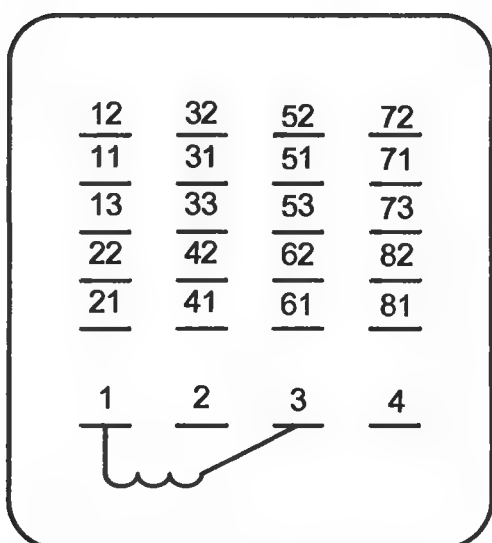
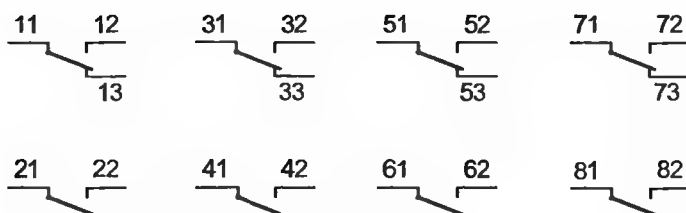


HMШ4, HM4,

HMШМ4, HMM4,

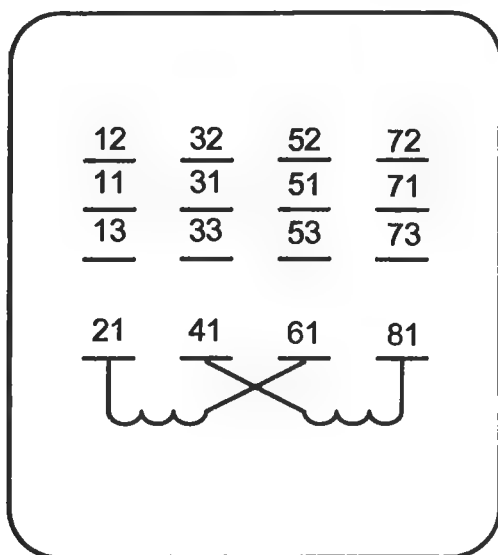
Кроме:

HMШМ4-250, HMM4-250



HMШМ4-250,

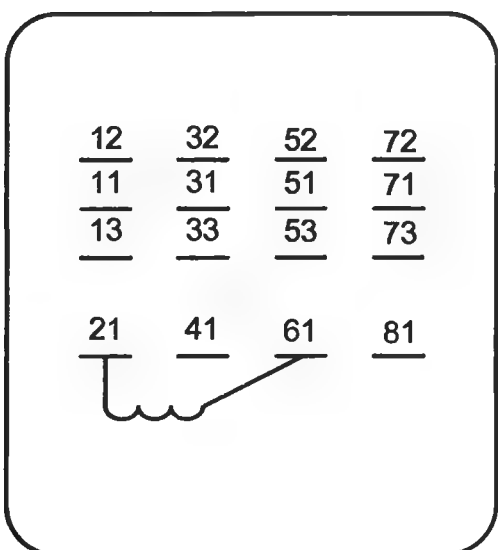
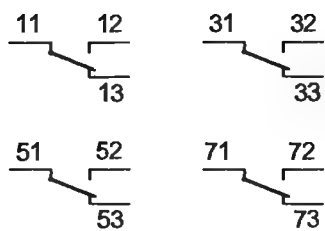
HMM4-250



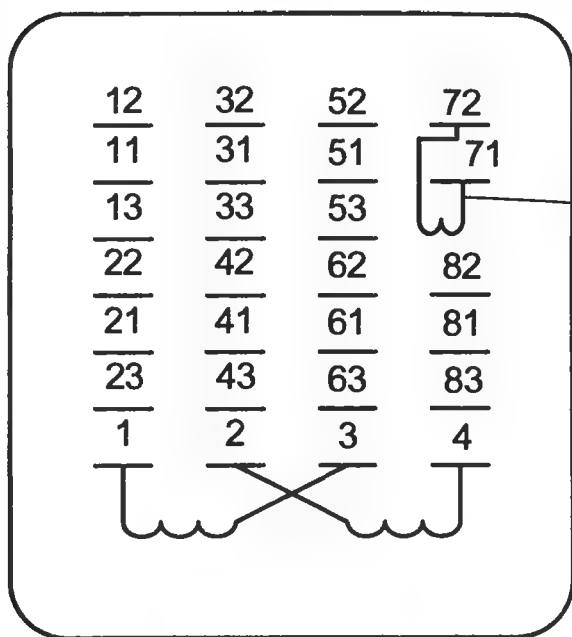
АНШ2, АНШМ2

Кроме:

АНШМ2-380



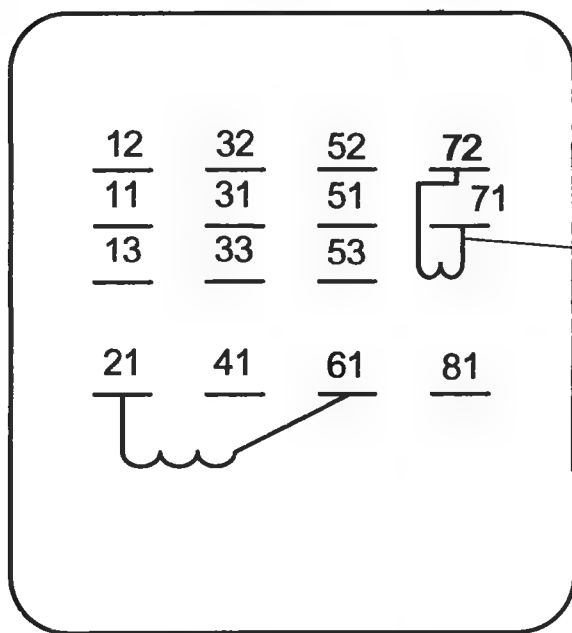
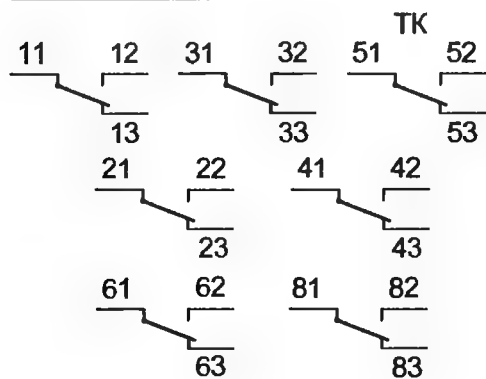
АНШМ2-380



HMST1-1800,

HMST1-1440

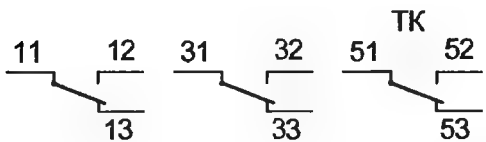
Нагревательная обмотка
термозлемента

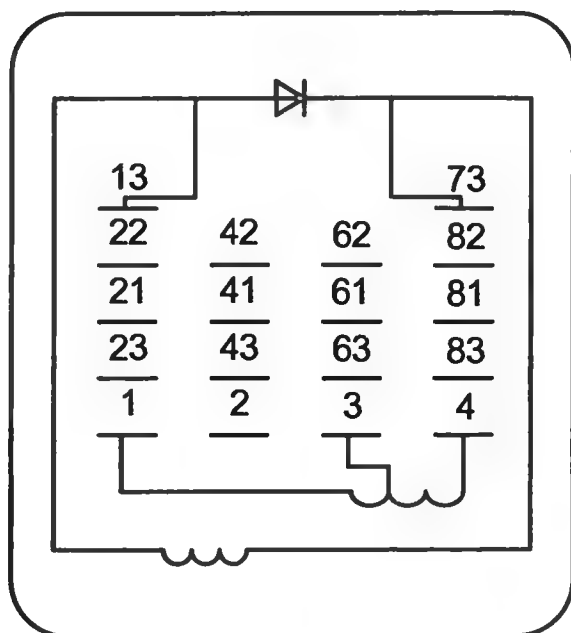


AMMT-380,

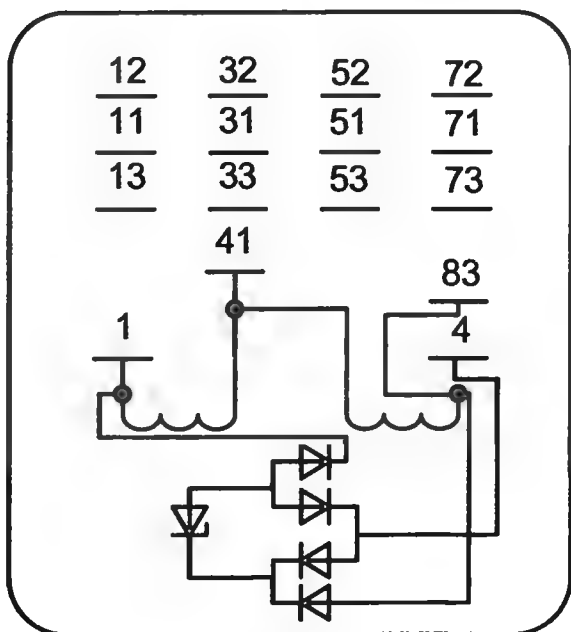
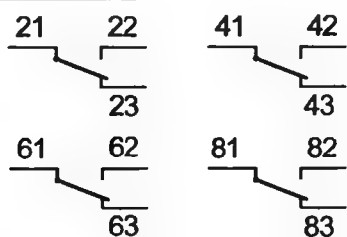
ANMT-310

Нагревательная обмотка
термозлемента

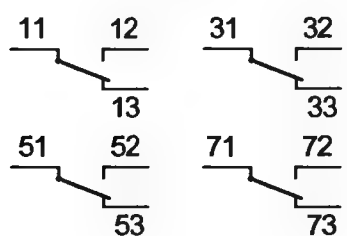


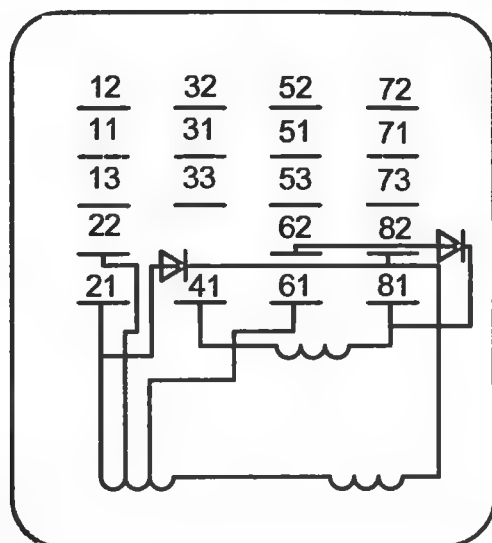


ОМШ 2

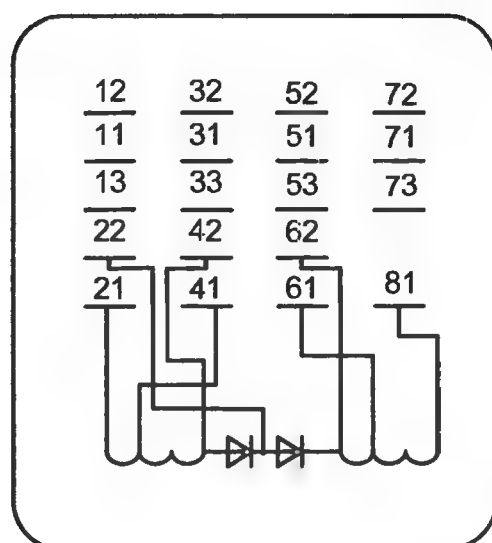
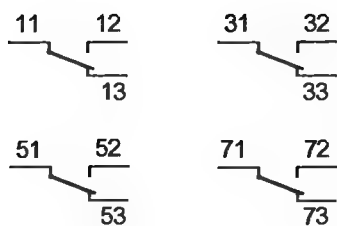


АСШ2-220М

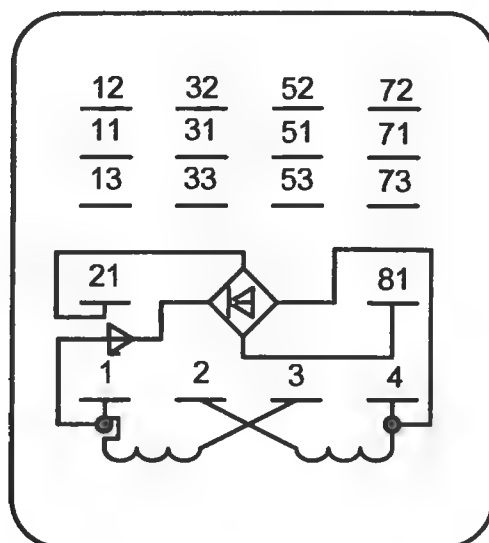




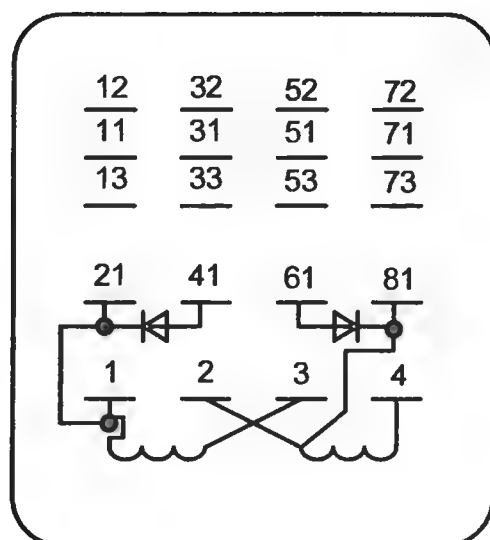
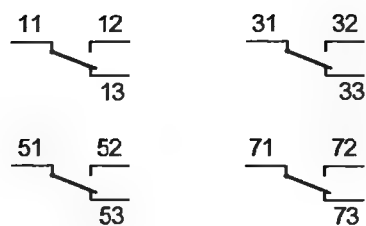
АОШ2-180/0,45



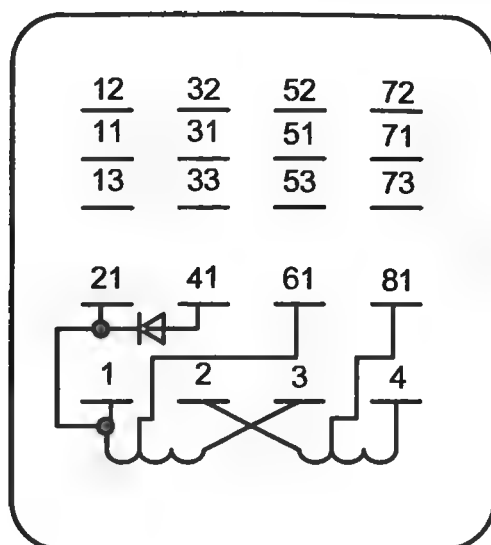
АОШ2-1



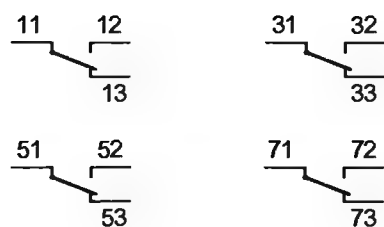
АУШ



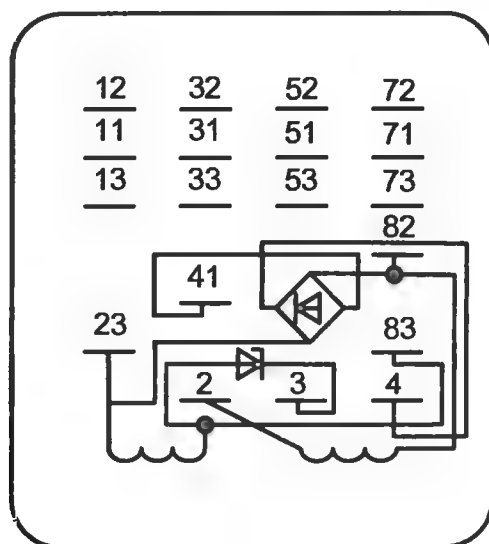
АШ2-12/24



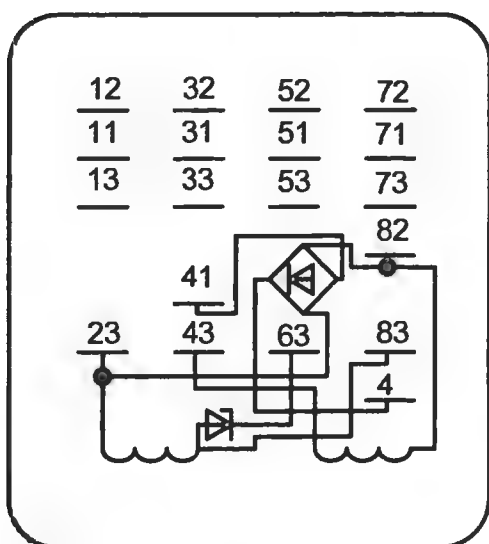
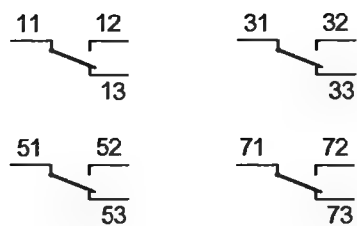
АШ2-110/220



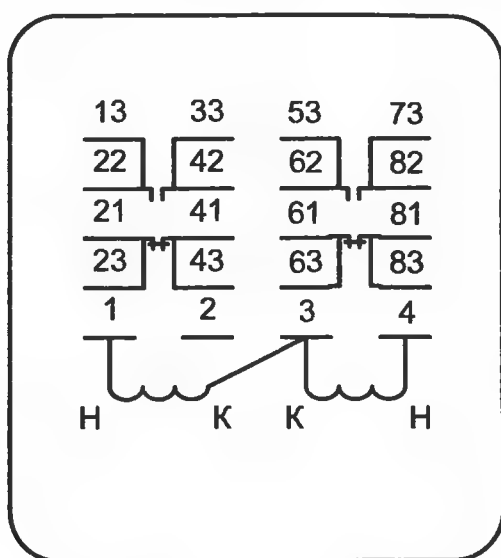
АШ2-1800



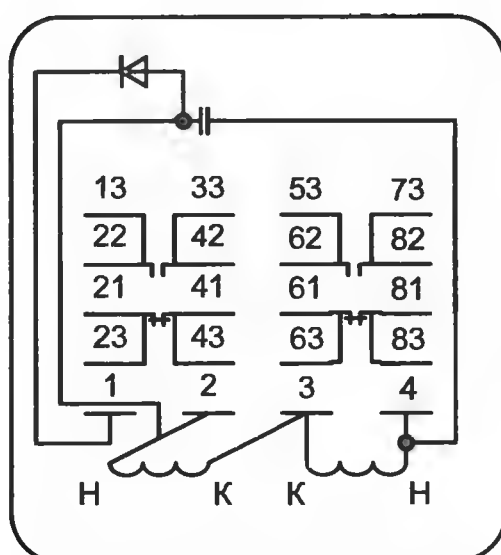
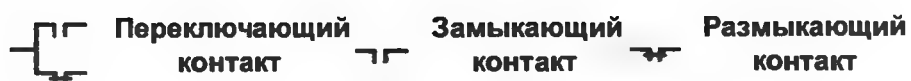
АСШ2-24, АСШ2-220



АСШ2-12, АСШ-110

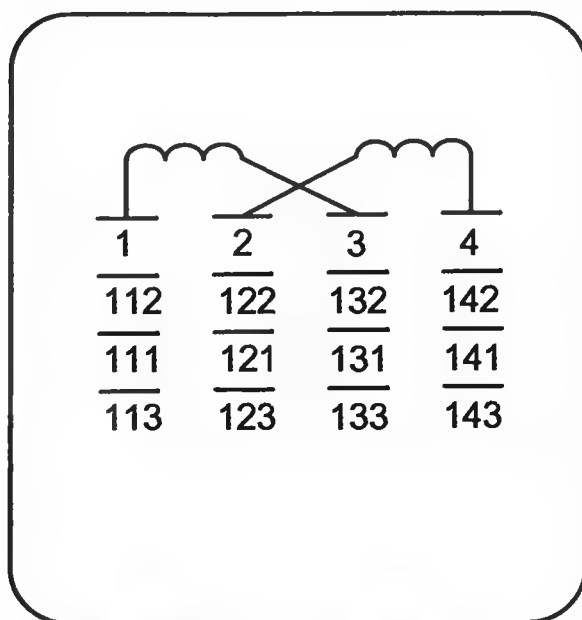


АПШ-24



АПШ-110/127,

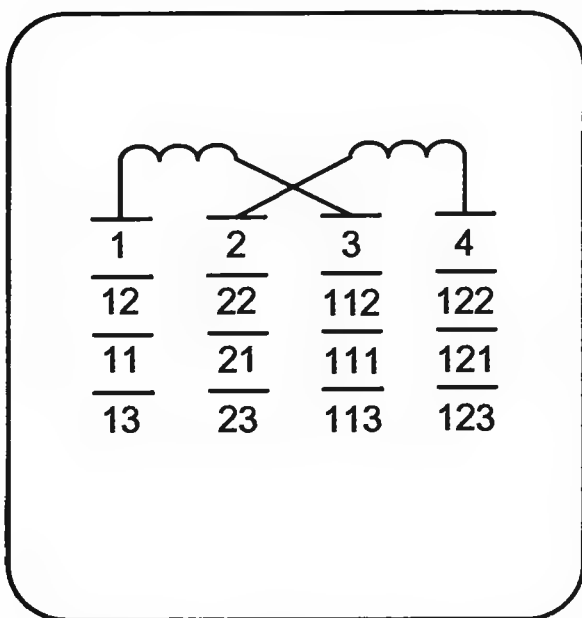
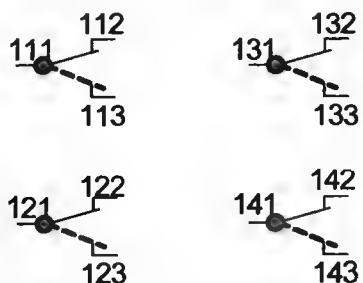
АПШ-220



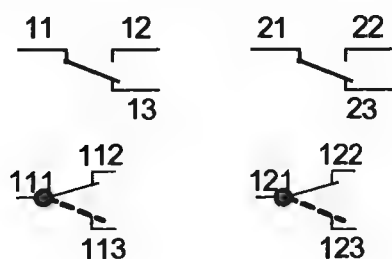
ПМПШ-150/150,

ПМП-150/150

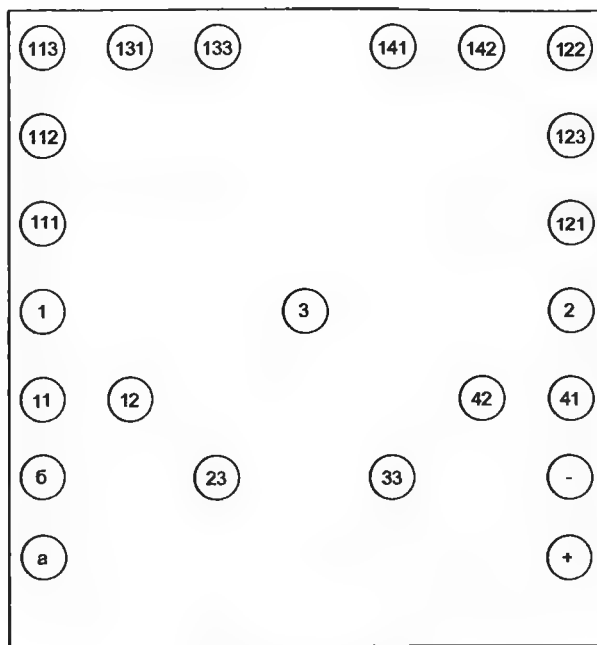
ПМШ-1400



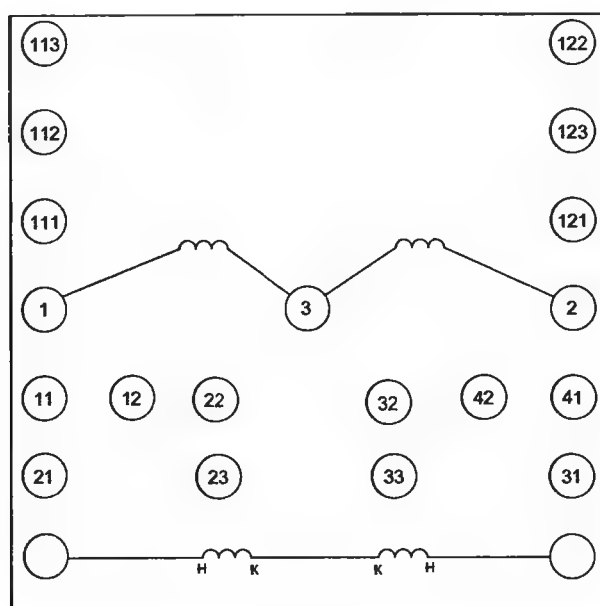
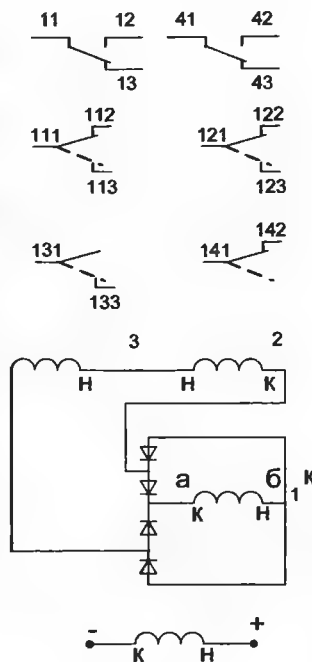
КМШ, КМ



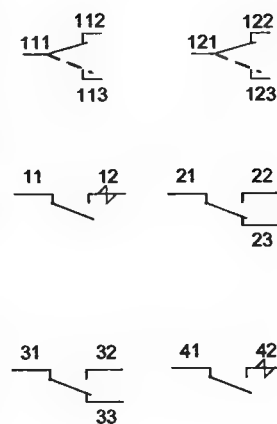
4. Электромагнитные реле I поколения

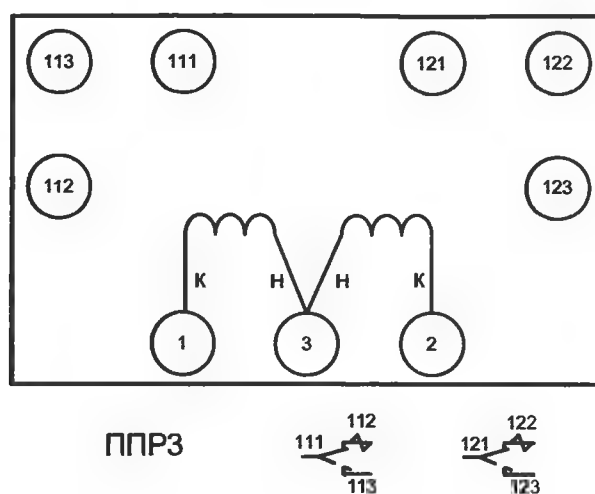


СКПР2-104/0,06

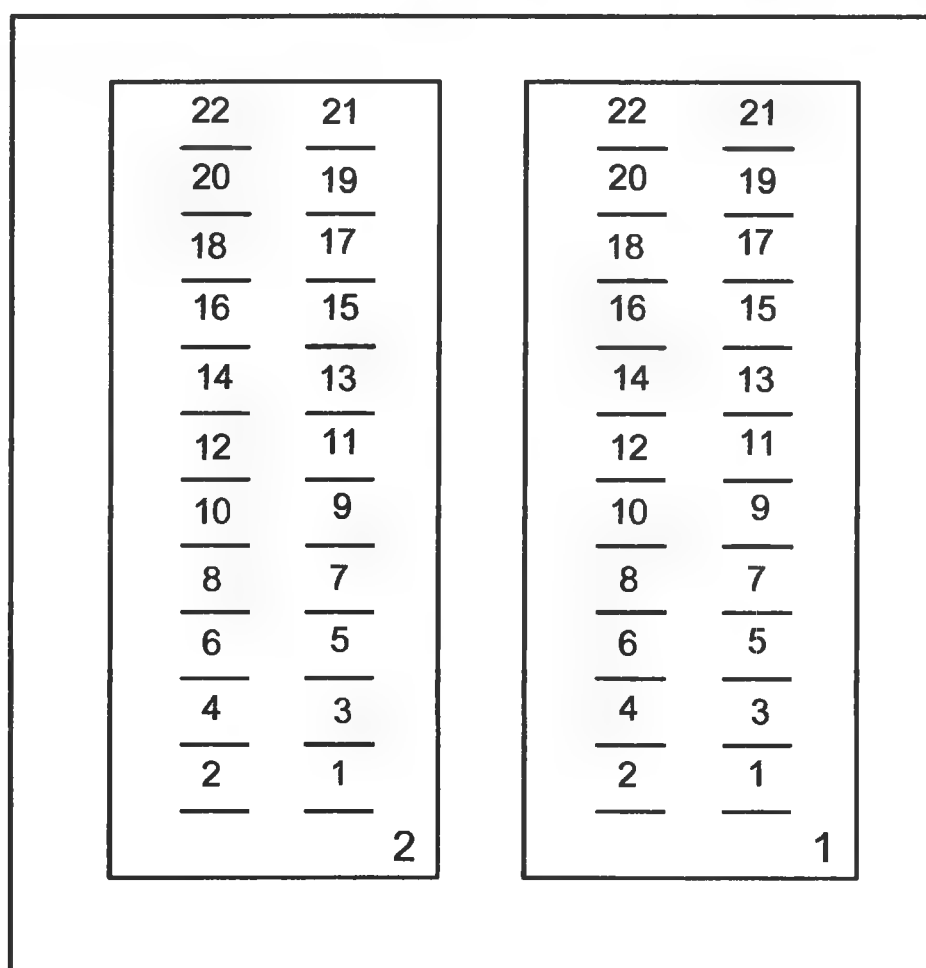


СКПР3-2800





**5. Блоки электрической централизации
(вид с монтажной стороны, со стороны ножей
пластмассовых колодочек)**



Раздел X

БЛОКИ МАЛОГАБАРИТНЫЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ

1. Блок времени стабилитронный штепсельный типа БСВШ

Назначение. Блок времени типа БСВШ (черт. 13868.00.00А) предназначен для осуществления выдержки времени при искусственной разделке маршрутов в устройствах электрической централизации и работает совместно с исполнительным реле типа НМШЗ-550/400.

В настоящее время блоки БСВШ не производятся, но эксплуатация их на железных дорогах продолжается. Взамен производятся блоки времени типа БВМШ.

Некоторые конструктивные особенности. Стабилитронный блок времени БСВШ конструктивно выполнен в корпусе реле НМШ. Все элементы блока (конденсатор, стабилитрон, резисторы) смонтированы на металлическом кронштейне.

Принцип действия стабилитронного блока времени (рис. 228, а) основан на законе постепенного нарастания напряжения на обкладках конденсатора C при подключении к нему напряжения постоянного тока через омическое сопротивление и на свойстве стабилитрона пропускать ток только при достижении определенной разности потенциалов между анодом и катодом.

Конденсатор заряжается от источника постоянного тока напряжением 220 В до момента зажигания стабилитрона. С момента зажигания стабилитрона конденсатор разряжается через обмотку исполнительного реле I , обеспечивая его возбуждение.

Выдержка времени срабатывания исполнительного реле определяется временем заряда конденсатора, которое зависит от емкости конденсатора, сопротивления последовательно включенного с ним резистора, напряжения источника питания цепи заряда конденсатора и напряжения зажигания стабилитрона.

Блоки БСВШ надежно работают при подаче на вход напряжения 220 В $\pm 10\%$ и создают три ступени выдержки времени. Для получения требуемой ступени выдержки времени в цепь конденсатора включают резистор, а между контактными выводами блока на штепсельной розетке устанавливают соответствующую перемычку: для I ступени — 390 кОм $\pm 5\%$, перемычка между выводами 73-81; для

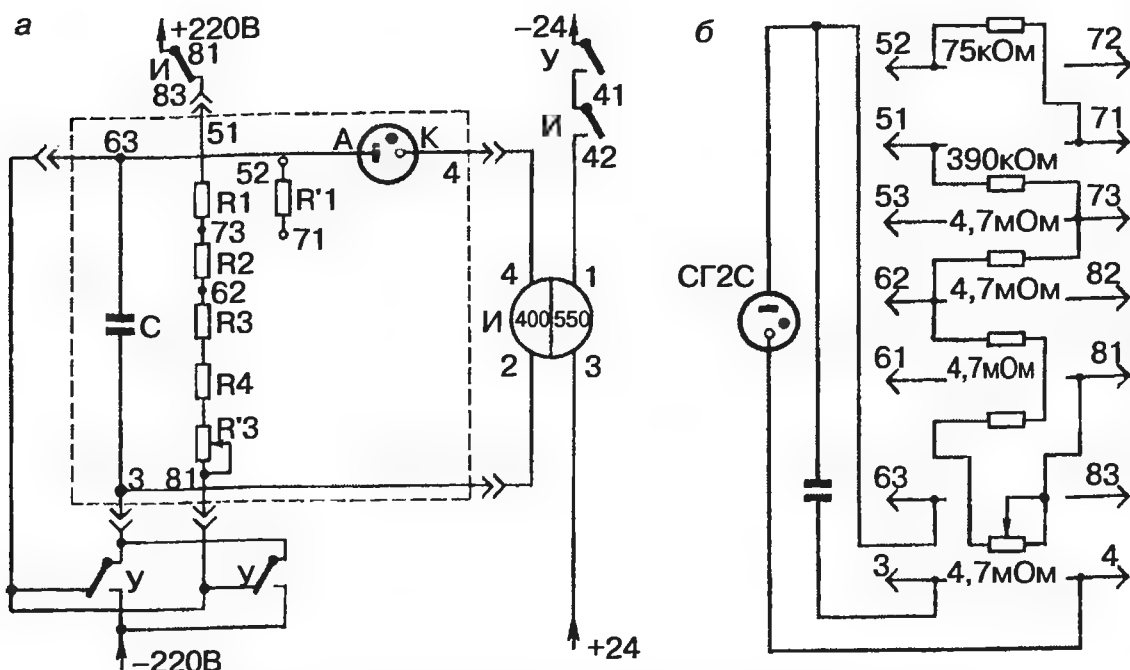


Рис. 228. Стабилизаторный блок времени типа БСВШ

II ступени — $4,7 \text{ МОм} \pm 5\%$, переключки 51-73 и 62-81; для III ступени — $9,4\text{—}14,1 \text{ МОм}$, переключка 62-51.

Выдержки времени, создаваемые стабилизаторным блоком БСВШ при температуре окружающей среды 20°C , приведены в табл. 299.

Таблица 299

Выдержки времени

Напряжение, под- водимое к блоку, В	Степень выдержки времени		
	I	II	III
200	Не более 7,6 с	Не более 97 с	Не более 4 мин 20 с
220	$6 \text{ с} \pm 10\%$	$75 \text{ с}^{+10\%}_{-13\%}$	$3 \text{ мин } 20 \text{ с} \pm 10\%$
240	Не менее 4,6 с	Не менее 56 с	Не менее 2 мин 50 с

Выдержка времени при температуре -30°C для любого напряжения от 200 до 240 В уменьшается для I ступени не более чем на 10%, для II и III ступеней — на 5% по сравнению с временем при температуре $+20^\circ\text{C}$. При температуре 40°C выдержка времени увеличивается для I ступени не более чем на 10%, для II — на 15%, для III — на 20% по сравнению с временем при температуре 20°C .

В стабилизаторном блоке времени БСВШ применены следующие элементы:

- стабилизатор типа СГ-2С, имеющий напряжение зажигания 105 В;
- панель типа ПЛ-1П для установки стабилизатора;

- резисторы $R1$ типа МЛТ-1Вт-390 кОм \pm 5%; $R2$, $R3$, $R4$ типа МЛТ-1Вт-4,7 МОм \pm 5% А; $R'3$ типа СП-И-0,5-А-4,7 МОм \pm 10%;
- конденсатор C типа МБГП-200В-А-25 мкФ-1;
- резистор $R'1$ типа МЛТ-1 Вт-75 кОм \pm 5%.

Дополнительный резервный резистор $R'1 = 75$ кОм при выпуске стабилитронного блока с завода в схему не включен и предназначен (в случае необходимости) для увеличения выдержки времени I ступени в условиях эксплуатации. Нумерация контактов блоков БСВШ показана на рис. 228, б.

Величины сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов измеряют любым методом, обеспечивающим точность измерений $\pm 1\%$.

Измерение выдержки времени производится следующими приборами: для I ступени — электросекундомером; для II и III ступеней — электросекундомером или секундомером.

Электрический монтаж блока БСВШ выполняется проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна выдерживать без пробоя в течение 1 мин испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом блока, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВт · А.

Сопротивление изоляции при относительной влажности воздуха до 90% и температуре (20 \pm 5)°С между токоведущими частями блока и корпусом должно быть не менее 200 МОм.

При температуре 40 \pm 5°С и относительной влажности 70 \pm 5% сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Условия эксплуатации. Блок времени БСВШ обеспечивает надежную работу при колебаниях температуры окружающего воздуха от -30 до +40°С и относительной влажности воздуха до 90°С.

Габаритные размеры 200×87×112 мм; масса 1,34 кг.

2. Блок времени штепсельный типа БВМШ

Назначение. Блок времени БВМШ (черт. 24400-00-00) предназначен для осуществления выдержки времени в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики и работает совместно с исполнительным реле типа НМШЗ-460/400.

Некоторые конструктивные особенности. Блок времени БВМШ конструктивно выполнен в корпусе реле НМШ. С 2007 года изменена схема включения VD5 (ранее VD1) и заменены комплектующие изделия.

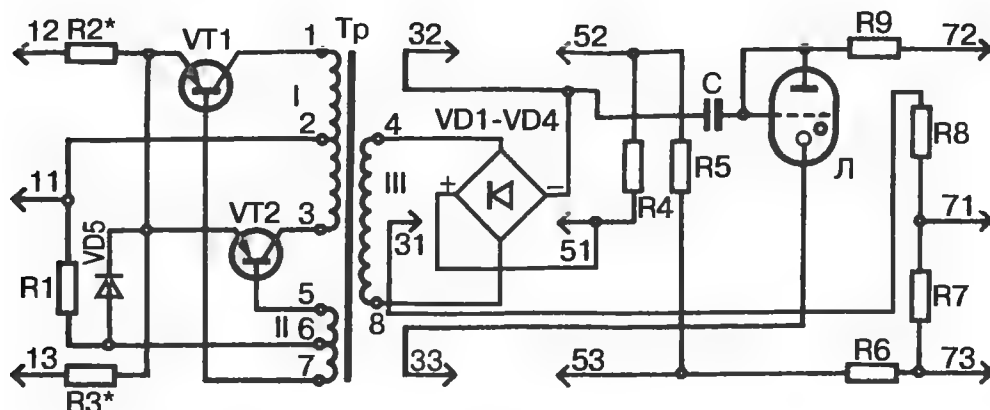


Рис. 229. Электрическая схема блока времени типа БВМШ

Блок БВМШ (рис. 229) получает питание от источника постоянного тока напряжением $12 \text{ В} \pm 10\%$ или $24 \text{ В} \pm 10\%$ и позволяет получить шесть различных ступеней выдержки времени, которые при температуре окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и напряжении питания $12 \text{ В} \pm 10\%$ или $24 \text{ В} \pm 10\%$ следующие:

Ступень выдержки времени	Выдержка времени, с
I	4—8
II	11—24
III	22—47
IV	48—76
V	60—115
VI	175—310

Значения выдержек времени при температуре окружающей среды минус 50°C и напряжении питания $12 \text{ В} + 10\%$ или $24 \text{ В} + 10\%$ и температуре окружающей среды плюс 60°C и напряжении питания $12 \text{ В} - 10\%$ или $24 \text{ В} - 10\%$ должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 300.

Таблица 300

Выдержки времени в зависимости от температуры

Температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	Время выдержки, с					
	I ступень	II ступень	III ступень	IV ступень	V ступень	VI ступень
	Не менее					
-50	3,6	10	20	43	54	158
	Не более					
+60	10	30	59	106	161	496

Таблица 301

Ступени выдержки времени и выводы блока

Номер ступени выдержки	Номер вывода, к которому подводится напряжение питания		Перемычки, устанавливаемые между контактами на розетке блока
	12 В	24 В	
I	11-12	11-13	51-71-73, 31-52-53-72
II	11-12	11-13	51-52, 31-53-72
III	11-12	11-13	51-53, 31-72-73
IV	11-12	11-13	51-73, 31-71-72
V	11-12	11-13	53-73, 31-71-72
VI	11-12	11-13	—

Включение блока БВМШ в схему для получения необходимой выдержки производится в соответствии с табл. 301.

Наименование и тип элементов, примененных в блоке БВМШ с 2007 года, приведен в табл. 302.

Таблица 302

Наименование и тип элементов в блоке БВМШ

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
R1	C2-33H-0,5-4,7 кОм ±5%-Д-В
R2*	C2-33H-1-36 кОм ±5%-Д-В; 36 Ом-150 Ом
R3*	C2-33H-2-160 кОм ±5%-Д-В; 160 Ом-470 Ом
R4	C2-29B-0,25-432 кОм ±1%-1-Б
R5	C2-29B-0,25-909 кОм ±1%-1-Б
R6	C2-29B-0,25-1,8 кОм ±1%-1-Б
R7	C2-29B-0,25-3,61 кОм ±1%-1-Б
R8	C2-29B-1-7,5 кОм ±1%-1-Б
R9	C2-33H-0,5-1 кОм ±5%-Д-В
C	Конденсатор АДПК.67 3633.005ТУ ПМГПМ1-200В-24мкФ±10%
VD1-VD5	Диод полупроводниковый КД243Г; аАО.336.800ТУ
Л	Тиратрон МТХ-90; ОДО.334.012ТУ
VT1, VT2	Транзистор МП-26Б; ПЖО.336.004ТУ1
* Резисторы подбираются при регулировании на заводе.	

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна выдерживать без пробоя в течение 1 мин испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими выводами и корпусом блока, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями и корпусом блока должно быть не менее 200 МОм в нормальных климатических условиях и 50 МОм при температуре 25°C и относительной влажности 98%.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Условия эксплуатации. Блок времени БВМШ обеспечивает надежную работу при колебаниях температуры окружающего воздуха от –50 до +60°C и относительной влажности окружающего воздуха до 98% при температуре 25°C.

Габаритные размеры 200×87×112 мм; масса 1,2 кг.

3. Блок выдержки времени типа БВВ

Блок выдержки времени БВВ предназначен для эксплуатации в системах железнодорожной автоматики и телемеханики, имеет штепсельное включение и выполнен в корпусе реле НМШ.

Электрическая изоляция изделия выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 1 кВ·А в течение 60 с.

Сопротивление изоляции изделия не менее 50 МОм в нормальных климатических условиях.

Напряжение питания изделия (12,0±1,2) В или (24,0±2,4) В.

Включению изделия соответствует появление на выходе напряжения постоянного тока (12⁺⁶₋₃) В длительностью не менее 0,3 с при сопротивлении нагрузки (400±20) Ом.

Диапазоны выдержек времени при номинальном значении напряжения питания 12 В или 24 В и колебании напряжения от 10,8 В до 13,2 В или 21,6 В до 26,4 В соответствуют:

Ступень	1	2	3	4	5	6
Выдержка времени, с	5,6 ± 0,6	15,0 ± 1,5	30 ± 3	60 ± 6	82 ± 8	225 ± 23

Потребляемая мощность не более (3,0±0,5) Вт. Габаритные размеры 87×112×210 мм; масса не более 1,2 кг.

4. Блок выдержки времени БВВ-М

Назначение. Модернизированный блок выдержки времени БВВ-М, чертеж 16821-00-00 предназначен для эксплуатации в системах железнодорожной автоматики и телемеханики.

Некоторые конструктивные особенности. Блок БВВ-М имеет штепсельное включение и выполнен в корпусе реле НМШ.

Внешний вид и габаритные размеры блока БВВ-М приведены на рис. 230.

Электрическая принципиальная схема блока выдержки времени БВВ-М приведена на рис. 231.

Наименование и тип элементов блока БВВ-М приведен в табл. 303.

Напряжение питания изделия:

а) по входу «+12 В» — $(12,0 \pm 1,2)$ В, допускается перегрузка по напряжению питания до 16 В;

б) по входу «+24 В» — $(24,0 \pm 2,4)$ В, допускается перегрузка по напряжению питания до 32 В;

— от источника с двухполупериодным выпрямителем напряжением (12–24) В.

Включению изделия соответствует появление на выходе напряжения постоянного тока (12_{-3}^{+6}) В длительностью не менее 0,3 с при сопротивлении нагрузки не менее 800 Ом.

Диапазоны выдержек времени изделия должны соответствовать:

а) в нормальных климатических условиях значениям, приведенным в табл. 304;

б) при воздействии температуры окружающей среды от минус 55 до плюс 60°C значениям, приведенным в табл. 305.

Потребляемая мощность — не более 5 Вт.

Отказ входящих в блок элементов не должен приводить к уменьшению времени выдержки, указанного в табл. 304 и 305.

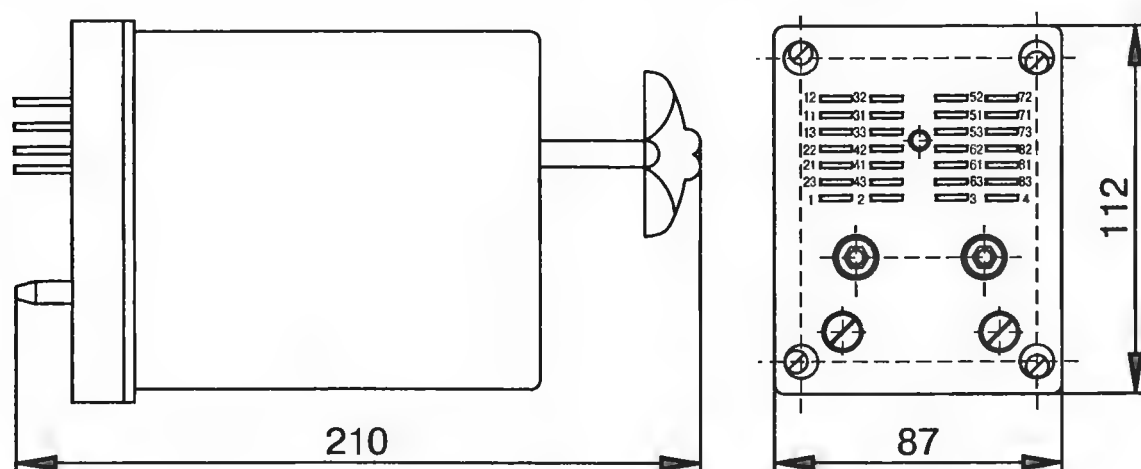


Рис. 230. Блок выдержки времени БВВ-М

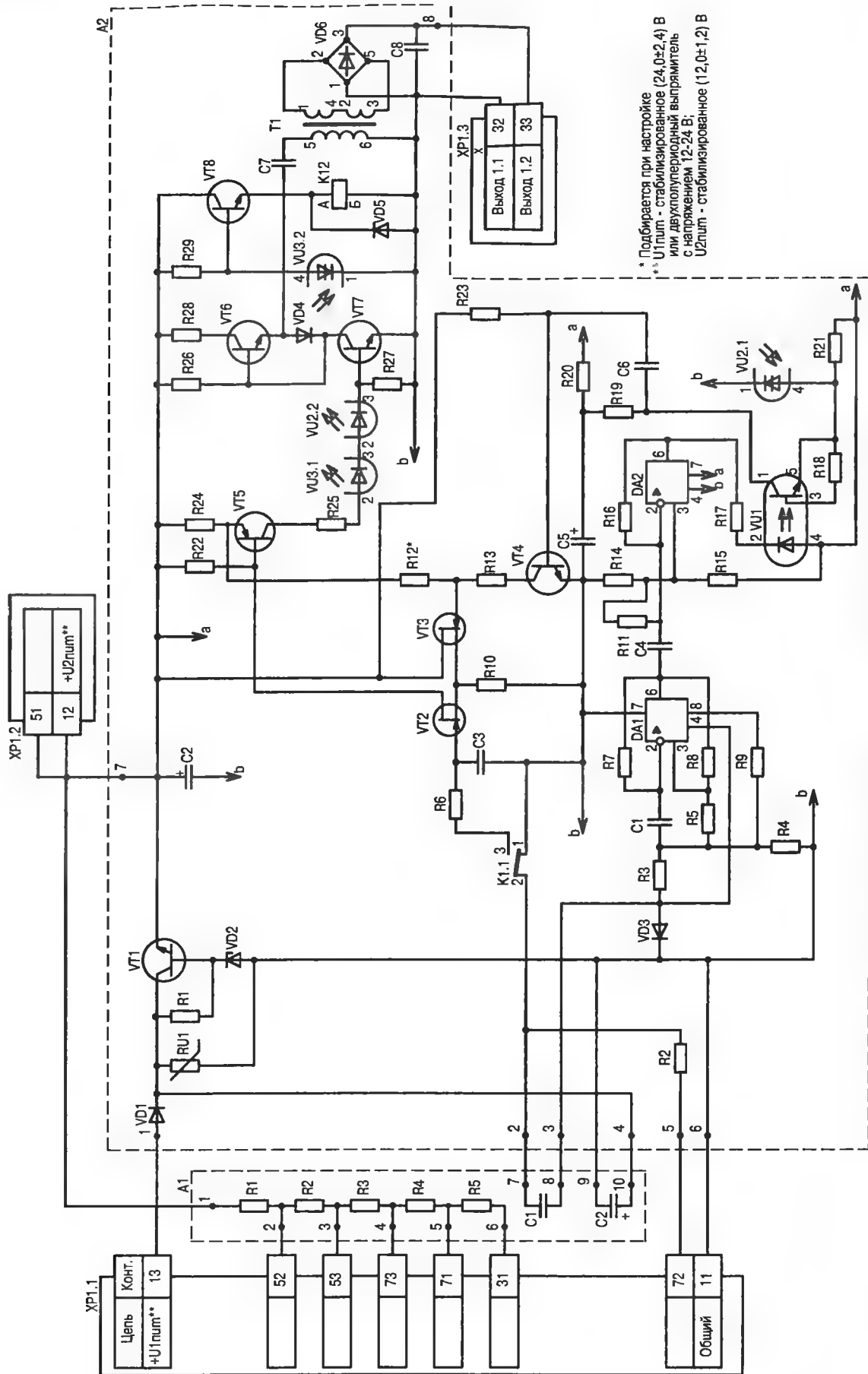


Рис. 231. Электрическая принципиальная схема блока выдержки времени БВВ-М

Наименование и тип элементов блока БВВ-М

Условное обозначение на рис. 231	Наименование и тип элементов, входящих в блок БВВ-М
A1	Плата черт. 16821-02-00
	Конденсаторы:
C1	K73-11-63 В-22 мкФ $\pm 5\%$; ОЖО. 461.093 ТУ
C2	K50-29-63 В-470 мкФ-В; ОЖО. 464.181 ТУ
	Резисторы C2-29 В; ОЖО. 467.130 ТУ:
R1	C2-29 В-0,25-432 кОм $\pm 1\%$ -1,0-А
R2	C2-29 В-0,25-909 кОм $\pm 1\%$ -1,0-А
R3	C2-29 В-0,25-1,8 МОм $\pm 1\%$ -1,0-А
R4	C2-29 В-1-3,61 МОм $\pm 1\%$ -1,0-А
R5	C2-29 В-1-7,5 МОм $\pm 1\%$ -1,0-А
A2	Плата, черт. 16821-01-00
	Конденсаторы:
	K10-17; ОЖО. 460.172 ТУ:
	K50-29; ОЖО. 464.181 ТУ:
	K53-14; ОЖО. 464.139 ТУ:
	K73-17; ОЖО. 461.104 ТУ:
C1	K10-17-16-M47-330 пФ $\pm 10\%$ -В
C2	K50-29-16 В-1000 мкФ-В
C3	K73-17-63 В-0,47 мкФ $\pm 10\%$
C4	K10-17-16-M47-680 пФ $\pm 10\%$ -В
C5	K53-14-16 В-33 мкФ $\pm 10\%$ -В
C6	K10-17-16-H90-0,68 мкФ +80 -20%-В
C7	K73-17-63 В-1,5 мкФ $\pm 10\%$
C8	K10-17-26-H90-2,2 мкФ +80 -20%-В
DA1	Микросхема КР1407УД2;6КО. 348.725 ТУ
DA2	Микросхема 140УД14; 6КО. 347.004 ТУ 11

Продолжение табл. 303

Условное обозначение на рис. 231	Наименование и тип элементов, входящих в блок БВВ-М
K1	Реле РЭС55А; РС4.569.600-01.01
	РСО. 456.011 ТУ
	Резисторы С2-23; ОЖО. 467.104 ТУ:
R1	C2-23-1-820 Ом \pm 5%-В-В
R2	C2-23-0,25-510 Ом \pm 5%-В-В
R3, R4	C2-23-0,25-20 кОм \pm 5%-В-В
R5	C2-23-0,25-240 кОм \pm 5%-В-В
R6	C2-23-0,25-100 кОм \pm 5%-В-В
R7	C2-23-0,25-27 кОм \pm 5%-В-В
R8	C2-23-0,25-240 кОм \pm 5%-В-В
R9	C2-23-0,25-680 кОм \pm 5%-В-В
R10	C2-23-0,25-30 кОм \pm 5%-В-В
R11	C2-23-0,25-240 кОм \pm 5%-В-В
R12*	C2-23-0,25-2,4 кОм \pm 5%-В-В; * Подбирается при настройке 1,6 кОм; 1,8 кОм; 2,0 кОм; 2,2 кОм
R13	C2-23-0,25-2,4 кОм \pm 5%-В-В
R14, R15	C2-23-0,25-5,1 кОм \pm 5%-В-В
R16	C2-23-0,25-4,3 мОм \pm 5%-В-В
R17	C2-23-0,25-1 кОм \pm 5%-В-В
R18	C2-23-0,25-100 кОм \pm 5%-В-В
R19	C2-23-0,25-5,6 кОм \pm 5%-В-В
R20	C2-23-0,25-24 кОм \pm 5%-В-В
R21	C2-23-0,5-510 Ом \pm 5%-В-В
R22	C2-23-0,25-100 кОм \pm 5%-В-В
R23	C2-23-0,25-24 кОм \pm 5%-В-В
R24	C2-23-0,25-100 Ом \pm 5%-В-В
R25	C2-23-0,25-390 Ом \pm 5%-В-В

Блоки малогабаритные штепсельные

Продолжение табл. 303

Условное обозначение на рис. 231	Наименование и тип элементов, входящих в блок БВВ-М
R26	C2-23-0,25-510 Ом \pm 5%-В-В
R27	C2-23-0,25-3 кОм \pm 5%-В-В
R28	C2-23-0,25-18 Ом \pm 5%-В-В
R29	C2-23-1-360 Ом \pm 5%-В-В
RU1	Варистор ВР-4-1-47 В; ОЖО. 468.253 ТУ
T1	Трансформатор МИТ-9; ИЮО. 472.004 ТУ
VD1	Диод КД247Б; аАО. 336.838 ТУ
VD2	Стабилитрон КС515А; аАО. 336.002 ТУ
VD3...VD5	Диод КД522Б; ДРЗ.362.029 ТУ
VD6	Мост выпрямительный КЦ407А; ТТЗ.362.146 ТУ
VT1	Транзистор КТ850А; аАО. 336.510 ТУ
VT2, VT3	Транзистор КП307Е; аАО. 336.046 ТУ
VT4	Транзистор КТ3130Б9; аАО. 336.447 ТУ
VT5	Транзистор КТ3107Б; аАО. 336.170 ТУ
VT6...VT8	Транзистор КТ3130Б9; аАО. 336.447 ТУ
VU1	Оптопара транзисторная АОТ123А; аАО. 336.416 ТУ
VU2, VU3	Оптопара тиристорная АОУ103А; УЖО. 336.062 ТУ. Допускается замена на 434КП1А; 6КО. 347.585 ТУ

Таблица 304

Диапазоны выдержек времени блока в нормальных климатических условиях

Степень	1	2	3	4	5	6
Выдержка времени, с	5,6 \pm 0,6	15,0 \pm 1,5	30 \pm 3	60 \pm 6	82 \pm 8	225 \pm 23

Таблица 305

Диапазоны выдержек времени блока при воздействии температуры от минус 55°С до плюс 60°С

Выдержка времени, с	5,6 \pm 0,7	15,0 \pm 2,3	30,0 \pm 4,5	60 \pm 9	82 \pm 12	225 \pm 35
---------------------	---------------	----------------	----------------	------------	-------------	--------------

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция блока должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное номинальное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 1 кВт · А в течение 60 с.

Сопротивление изоляции блока должно быть:

а) в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150–69 — не менее 40 МОм,

б) при воздействии верхнего значения температуры — не менее 10 МОм,

в) при воздействии повышенной относительной влажности окружающей среды — не менее 2 МОм.

Вероятность безотказной работы блока за $1,0 \cdot 10^6$ 1/ч должна быть не менее 0,8.

Полный средний срок службы должен быть не менее 20 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть не более 2 ч.

Средний срок сохраняемости должен быть не менее двух лет.

Отказом изделия считается внезапный выход из строя любого из комплектующих элементов, приводящий к потере работоспособности или к несоответствию параметров требованиям.

Интенсивность опасных отказов должна быть не более $1,0 \cdot 10^{-10}$ 1/час.

Наработка до опасного отказа должна быть не менее $1 \cdot 10^9$ часов.

Вероятность опасного отказа в течение года должна быть не более $7,6 \cdot 10^{-6}$.

Опасным отказом изделия является уменьшение выдержек времени менее нижнего предела диапазонов, указанных в таблицах 304 и 305.

Габаритные размеры блока приведены на рис. 230; масса — 0,9 кг.

5. Детектор интервала времени типа ДИВ

Детектор интервала времени ДИВ (черт. 36255-01-00) предназначен для эксплуатации в составе вводных панелей электрической централизации (ЭЦ) крупных и малых железнодорожных станций, служит для фиксирования длительного (более 1,3 с) выключения электропитания устройств ЭЦ, а также для формирования времени на срабатывание реле типа РЭЛ во вспомогательных цепях.

Детектор ДИВ имеет штепсельное включение, как у реле типа РЭЛ.

Электропитание детектора осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В с допускаемыми отклонениями в пределах от 21 до 33 В.

Детектор размещают в капитальных помещениях и в контейнерах для контейнерных ЭЦ.

Потребляемый ток не более 30 мА.

Напряжение на нагрузке сопротивлением (2700 ± 270) Ом при минимальном напряжении электропитания должно быть в пределах от 19 до 20 В.

Напряжение управления усилителем при номинальном напряжении питания должно быть в пределах от 3 до 5 В. Допускаемое значение двойной амплитуды пульсаций напряжения управления усилителем — не более 1000 мВ при питании от источника пульсирующего напряжения (двухполупериодного однофазного выпрямителя).

При номинальном напряжении питания в нормальных климатических условиях выдержка времени от момента включения питания до момента срабатывания выходного реле:

- при замкнутых контактах 32-42 — от 1,4 до 1,6 с;
- при замкнутых контактах 52-42 — от 84 до 96 с.

Изменение времени выдержки при значениях питания 21 и 33 В должно быть не более 3%.

Электрическая схема детектора интервала времени ДИВ приведена на рис. 232.

Наименование и тип элементов, примененных в детекторе ДИВ, приведены в табл. 306.

Таблица 306

Наименование и тип элементов, примененных в детекторе ДИВ

Условное обозначение на схеме	Наименование элементов	Тип элементов
A1	Плата формирователя импульсов ФИ	Черт. 36255-04-00
A2	Плата усилителя У	Черт. 36255-03-00
R1	Резистор	C2-33H-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$
R2	Резистор	C2-33H-0,125-1,8 кОм $\pm 10\%$
R3	Резистор	C2-33H-1-2,2 кОм $\pm 10\%$
R4	Резистор	C2-33H-0,125-330 Ом $\pm 10\%$
R5	Резистор	C2-33H-2-180 Ом $\pm 10\%$
R6, R7	Резистор	C2-33H-0,125-1,0 кОм $\pm 10\%$
VD1...VD3, VD6, VD7	Диоды	КД243Б
VD4, VD5	Стабилитроны	КС522А (2 шт. включены последовательно)
VT1	Транзистор	КТ683Б (КТ630Б)
VT2	Транзистор	КТ816Г

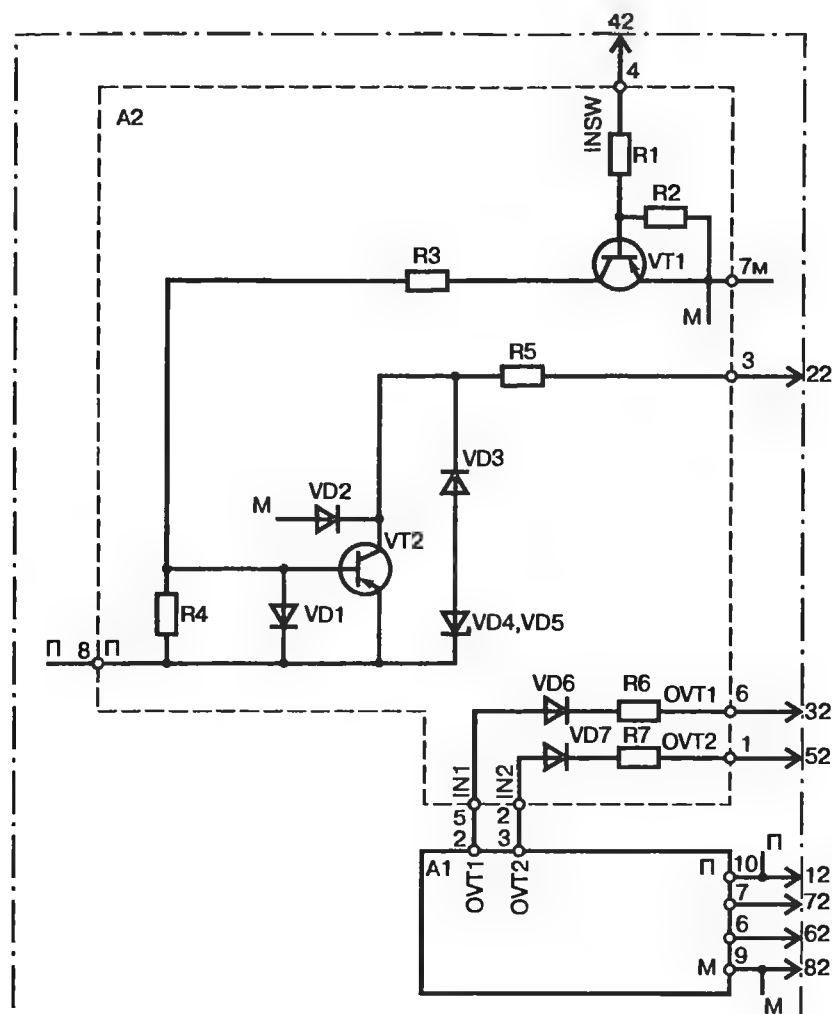


Рис. 232. Электрическая схема детектора интервала времени ДИВ

Электрическая прочность изоляции между токоведущими частями и корпусом проверяется напряжением 500 В однофазного переменного тока 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическое сопротивление изоляции между токоведущими частями и корпусом — не менее 50 МОм.

Габаритные размеры 66×87×156 мм, масса 0,55 кг.

6. Блок диодов штепсельный типа БДШ-20

Назначение. Блок диодов типа БДШ имеет два исполнения. Блок БДШ-20 (черт. 14576-00-00) предназначен для разделения электрических цепей в схемах маршрутного набора.

Блок БДШ-20.1 (черт. 14576-00-00-01) предназначен для ввода информации в устройства вычислительного комплекса с устройств электрической централизации.

Некоторые конструктивные особенности. Блок (рис. 233) состоит из 20 диодов типа КД243Г (вместо ранее применявшихся Д226Б), разме-

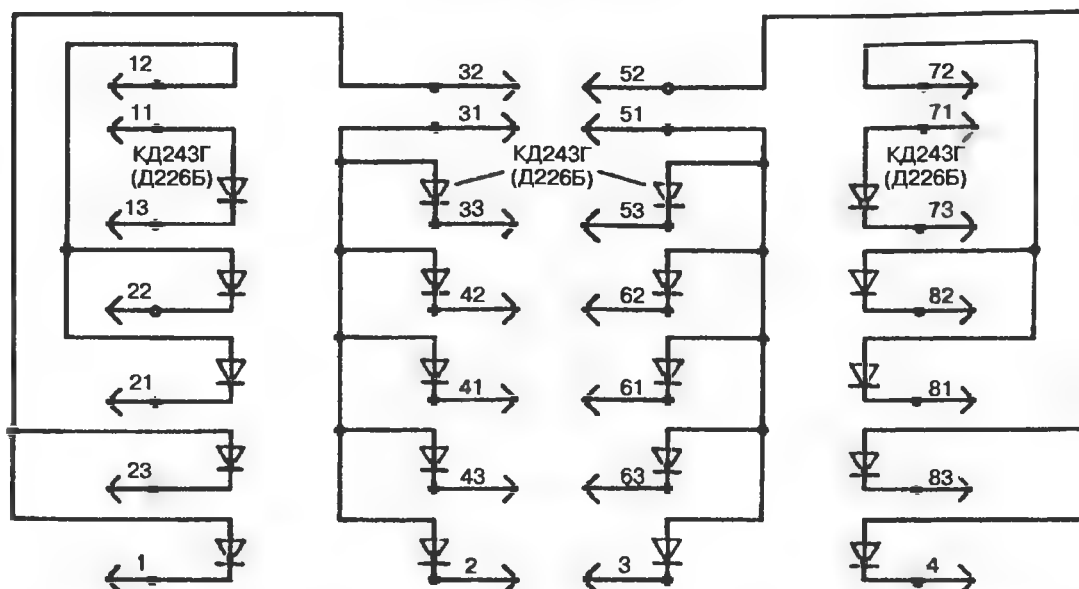


Рис. 233. Электрическая схема блока диодов типа БДШ-20 и БДШ-20.1

щенных в корпусе малогабаритного штепсельного реле на двух панелях, и устанавливается на штепсельной розетке. Электрические схемы БДШ-20 и БДШ-20.1 полностью одинаковы. Монтаж блока выполняется проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать ± 5%.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей блока по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха до 90% и температуре +20°C должно быть не ниже 200 МОм. При температуре + 25°C сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Сопротивление изоляции всех токоведущих выводов блока проверяется мегомметром напряжением 500 В, при этом все выводы соединяют между собой, а испытательное напряжение подключают одним полюсом к выводам, а другим — к корпусу (основанию) блока.

Условия эксплуатации. Блоки БДШ-20 и БДШ-20.1 изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +1 до +35°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре +20°C и до 80% при температуре +25°C.

Блоки должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 200×87×112 мм; масса 0,87 кг.

7. Блок диодов, сопротивлений и конденсаторов штепсельный типа БДСКШ

Назначение. Блок типа БДСКШ предназначен для семипроводной схемы управления стрелочным приводом на переменном токе в метрополитене и изготавливается по черт. 24233-00-00.

Некоторые конструктивные особенности. Блок БДСКШ (рис. 234) собран в корпусе реле НМШ и устанавливается на розетке. Диоды и резисторы в блоке БДСКШ размещены на двух панелях. Конденсаторы устанавливают на скобе, укрепленной на основании.

Обозначение, наименование и тип элементов, входящих в блок БДСКШ, приведены в табл. 307.

Таблица 307

Наименование и тип элементов

Условное обозначение на схеме	Наименование и тип элементов, входящих в блок
VD1, VD1A, VD2, VD2A, VD3, VD3A, VD4, VD4A, VD5, VD5A, VD6, VD6A	Диоды КД 205Е (Д7Ж)
R1, R1A, R2, R2A, R3, R3A, R4, R4A, R5, R5A, R6, R6A	Резисторы типа МЛТ-0,25Вт-100 кОм $\pm 10\%$
R7	Резистор типа С5-35В-16-100 Ом $\pm 10\%$ (ПЭВ-15Вт-100 Ом $\pm 10\%$)
C1	Конденсатор типа МБГП-2-400В-А-1 мкФ $\pm 10\%$
C2	Конденсатор типа К50-16-50В-1000 мкФ $\pm 10\%$

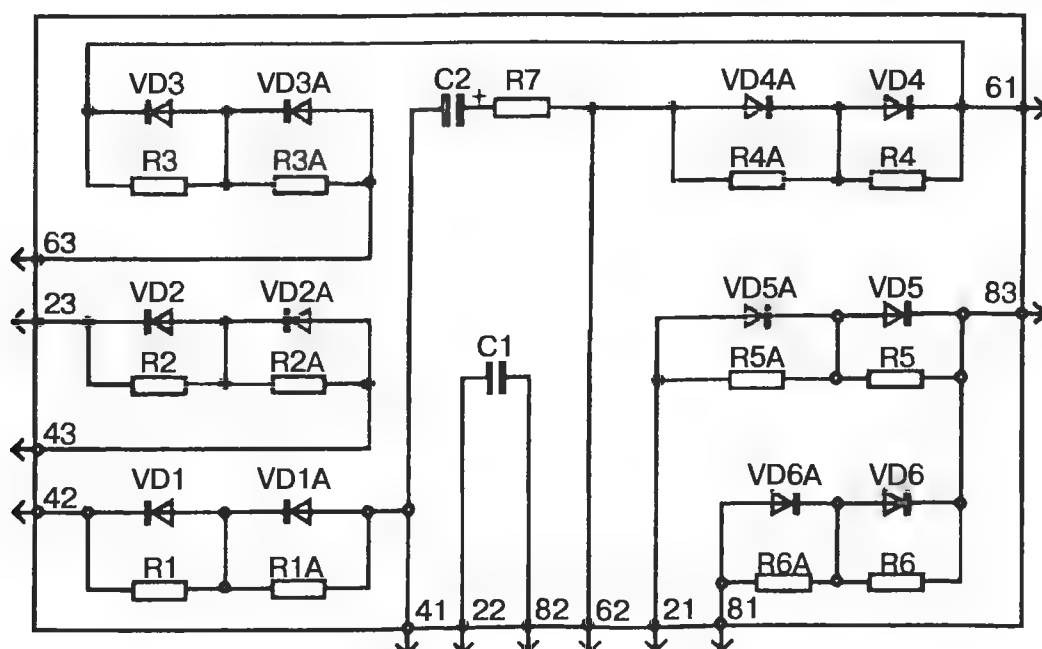


Рис. 234. Электрическая схема блока БДСКШ

Комплекующие изделия, применяемые для изготовления блока БДСКШ, должны соответствовать действующим на них стандартам и техническим условиям. Монтаж блока выполняется проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц , приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом блока, при мощности испытательной установки не менее $0,5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей блока по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха до 80% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм . При температуре $+25^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм . Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В . При этом все выводы соединяют между собой, а испытательное напряжение подключают одним полюсом к выводам, а другим — к корпусу блока.

Условия эксплуатации. Блок типа БДСКШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10 до $+35^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 20°C и до 70% при температуре 35°C .

Блоки должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до 40°C , относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры $200 \times 87 \times 112 \text{ мм}$; масса $1,2 \text{ кг}$.

8. Блоки конденсаторные штепсельные типа КБМШ

Назначение. Блоки конденсаторные типов КБМШ-1А (черт. 24134.00.00), КБМШ-4 (черт. 24137.00.00), КБМШ-4А (черт. 24138.00.00) предназначены для контроля импульсной работы путевых импульсных реле *И*. Блок типа КБМШ-5 (черт. 24176-00-00) включают в схему повторителя путевого реле перегонных импульсных рельсовых цепей постоянного тока. Блок типа КБМШ-6 (черт. 24401.00.00) используют для модернизированной схемы дешифрации импульсной автоблокировки постоянного тока.

Некоторые конструктивные особенности. Блоки конденсаторные штепсельные типа КБМШ выполнены в габаритах реле НМШ и устанавливаются на штепсельных розетках малогабаритных реле.

Элементы блоков (конденсаторы, резисторы, диоды) размещают на скобе, которая крепится к основанию.

Необходимо обратить внимание на изменение нумерации конденсаторов в блоке КБМШ-6 и замену комплектующих изделий.

Электрические схемы блоков КБМШ приведены на рис. 235.

Наименование и тип элементов, входящих в блоки, приведены в табл. 308.

Монтаж блоков выполняется гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Учитывая, что конденсаторы имеют значительный разброс характеристик по емкости, необходимо производить предварительную проверку и подбор конденсаторов по емкости и току утечки.

Данные по допустимому разбросу емкости конденсаторов в конденсаторных блоках приведены в табл. 309.

Нормальная работа блоков должна обеспечиваться в течение 10 тыс. ч.

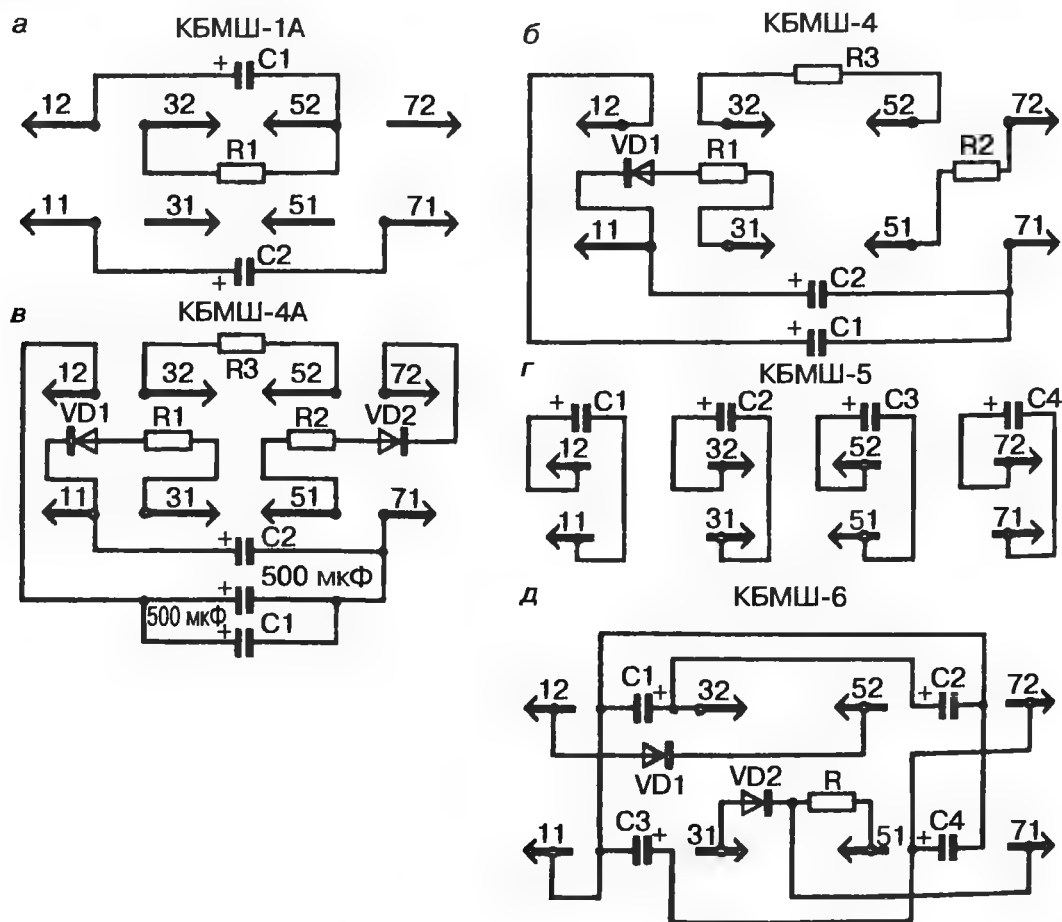


Рис. 235. Электрические схемы и нумерация контактов конденсаторных блоков КБМШ

Условные обозначения, назначения и типы элементов блока

Условные обозначения на схеме	Наименование и тип элементов, входящих в конденсаторные блоки
КБМШ-1А	
C1	Конденсатор КЭГ-2-30-500-30 В-500 мкФ
C2	Конденсатор КЭГ-2-30-200-30 В-200 мкФ
R1	Резистор МЛТ-2-51 Ом \pm 5%
КБМШ-4	
C1	Конденсатор КЭГ-2-30-500-30 В-500 мкФ
C2	Конденсатор КЭГ-2-30-200-30 В-200 мкФ
R1	Резистор МЛТ-0,5-30 Ом \pm 5%
R2	Резистор МЛТ-2-51 Ом \pm 5%
R3	Резистор МЛТ-2-10 Ом \pm 10%
VD1	Диод Д226Б
КБМШ-4А	
C1, C2	Конденсатор КЭГ-2-30-500 (C1 — 2 шт., C2 — 1 шт.)
R1	Резистор МЛТ-0,5-30 Ом \pm 5%
R2	Резистор МЛТ-2-51 Ом \pm 5%
R3	Резистор МЛТ-2-10 Ом \pm 10%
VD1, VD2	Диоды типа Д226Б
КБМШ-5	
C1, C2, C3	Конденсатор К50-20-25В-500 мкФ; с 2004 г. К50-35-25В-470 мкФ (ОЖО.464.214ТУ)
C4	Конденсатор К50-20-25В-200 мкФ; с 2004 г. К50-35-25В-220 мкФ (ОЖО.464.214ТУ)
КБМШ-6	
C1, C2	Конденсатор К50-35-25В-1000 мкФ-В (2 шт.)
C3	Конденсатор К50-35-25В-220 мкФ-В
C4	Конденсатор К50-35-25В-470 мкФ
VD1, VD2	Диод КД243Г вместо ранее Д226Б
R	Резистор С2-33Н-2-39 Ом \pm 10% вместо ранее применявшегося МЛТ-2-39 Ом \pm 10%

Значение емкостей конденсаторов

Тип блока	Емкость конденсаторов, мкФ	
	C1	C2
КБМШ-1А	500—750	250—350
КБМШ-4	500—700	150—260
КБМШ-4А	1000—1300	500—700

Примечание. Емкость конденсаторов, входящих в конденсаторные блоки КБМШ-5, при относительной влажности воздуха до 90% и температуре плюс 20°C соответствует следующим данным:

$$C1 = C2 = C3 = 500 \text{ мкФ}^{+50\%}_{-20\%}$$

$$C4 = 200 \text{ мкФ}^{+50\%}_{-20\%}$$

Емкость конденсаторов, входящих в конденсаторные блоки КБМШ-6:

C1 состоит из двух конденсаторов $1000 \text{ мкФ}^{+50\%}_{-20\%}$ каждый;

C2 состоит из двух конденсаторов $500 \text{ мкФ}^{+50\%}_{-20\%}$ и $200 \text{ мкФ}^{+50\%}_{-20\%}$.

Емкость конденсаторов, входящих в конденсаторные блоки, должна соответствовать значениям, указанным в табл. 309.

Ток утечки не должен быть более: для конденсаторов 200 мкФ — 0,6 мА; для конденсаторов 500 мкФ — 1,5 мА; для конденсаторов 1000 мкФ — 2,5 мА.

Измерение емкости конденсаторов и тока утечки производится любым методом, обеспечивающим точность измерения $\pm 5\%$.

Рекомендуется производить измерение емкости конденсаторов и утечки тока по схеме на рис. 236, в которой использованы вольтметр *V1* переменного тока на 5 В, амперметр *A1* переменного тока класса точности 0,5, вольтметр *V2* и амперметр *A2* постоянного тока. Емкость конденсаторов измеряют методом амперметра—вольтметра на переменном токе частотой 50 Гц с подачей от сухих батарей или аккумуляторов смещающего постоянного напряжения 8—9 В. Испытуемый конденсатор подключают к выводам *CX* с соблюдением обозначенной полярности. Ключ *SB* устанавливают в левое положение. Потенциометром *R* = 50 Ом устанавливают на конденсаторе напряжение 3,2 В, которое измеряют вольтметром *V1*. Ток в цепи испытуемого конденсатора измеряют амперметром *A1*. Емкость конденсатора подсчитывается по формуле

$$C_x = 1000I,$$

где C_x — емкость, мкФ;

I — ток, А.

Ток утечки измеряют при напряжении постоянного тока, равном номинальному рабочему напряжению конденсатора. Испытуемый

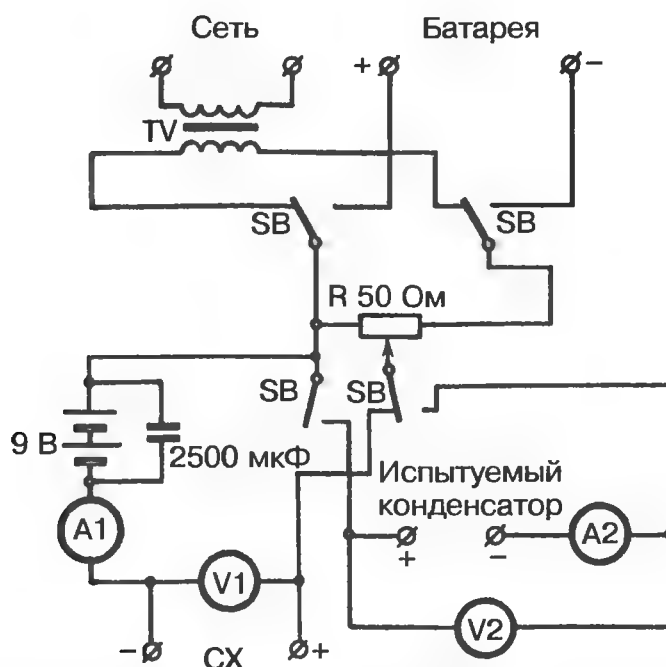


Рис. 236. Схема измерения емкости и тока утечки конденсаторов

конденсатор подключают минусовым полюсом к амперметру A_2 , а плюсовым — к выводу «+». Ключ SB переводят в правое положение.

Ток утечки измеряют амперметром A_2 , а напряжение на конденсаторе — вольтметром V_2 .

Перед измерением тока утечки конденсаторы должны быть под номинальным напряжением в течение 20 мин.

Временные характеристики конденсаторных блоков при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ приведены в табл. 310.

Таблица 310

Временные характеристики

Тип конденсаторного блока	Тип повторителя импульсного путевого реле	Максимальное замедление, с
КБМШ-1А	НМШ1-1800	0,6
КБМШ-4	НМШ2-4000	1,0
КБМШ-4А	НМШ2-4000	2,2
КБМШ-5	АНШ2-700	2,0

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блоков должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1000 В для КБМШ-1А, КБМШ-4, КБМШ-4А, КБМШ-6 и 2000 В для КБМШ-5 переменного тока час-

тотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей блоков по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+25^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 98% — не менее 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В. При этом испытании все выводы соединяют между собой, а испытательное напряжение подключают одним полюсом к выводам и другим — к корпусу конденсаторного блока.

Условия эксплуатации. Конденсаторные блоки изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре $+20^\circ\text{C}$ и до 98% при температуре $+25^\circ\text{C}$;
- рабочее положение блоков горизонтальное. Допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 5° в любую сторону.

Блоки КБМШ должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до 40°C , относительной влажности окружающего воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры блоков $180 \times 87 \times 112 \text{ мм}$; масса 1,2 кг.

9. Блоки конденсаторов БК-8, БКШ4-4

Блок конденсаторов БК-8 предназначен для управления бесконтактным стрелочным электроприводом переменного тока.

Блок общей емкостью 4 мкФ состоит из восьми конденсаторов емкостью 0,5 мкФ на рабочее напряжение 250 В каждый. Электрическая схема блока БК-8 приведена на рис. 237.

Блок конденсаторов БКШ4-4 предназначен для работы в схемах рельсовых цепей с путевыми реле типа ДСШ-2.

Блок общей емкостью 16 мкФ состоит из четырех конденсаторов емкостью 4 мкФ каждый. Электрическая схема блока БКШ4-4 приведена на рис. 237.

Блоки БК-8 и БКШ4-4 применяются в устройствах автоматики метрополитенов.

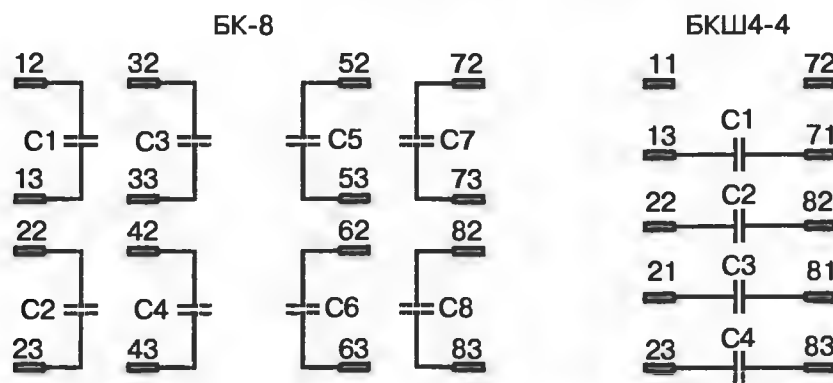


Рис. 237. Электрические схемы блоков конденсаторов типов БК-8 и БКШ4-4

10. Блоки конденсаторов и сопротивлений малогабаритные штепсельные типов БКСМШ-2 и БКСМШ-3

Назначение. Блоки конденсаторов и сопротивлений типов БКСМШ-2 (черт. 24109-00-00) и БКСМШ-3 (черт. 24253-00-00А) применяются в двухпроводной схеме управления стрелочным электроприводом. Блок типа БКСМШ-2 или БКСМШ-3 используется в зависимости от типа контрольного реле.

Некоторые конструктивные особенности. Блоки конденсаторов и сопротивлений типов БКСМШ-2 и БКСМШ-3 (рис. 238) смонтированы в кожухах малогабаритных штепсельных реле, устанавливаемых на розетках. Конденсаторы закреплены на скобе, установленной на основании блока. Резисторы подпаяны к ножам.

Наименование и тип элементов, входящих в блоки, приведены в табл. 311.

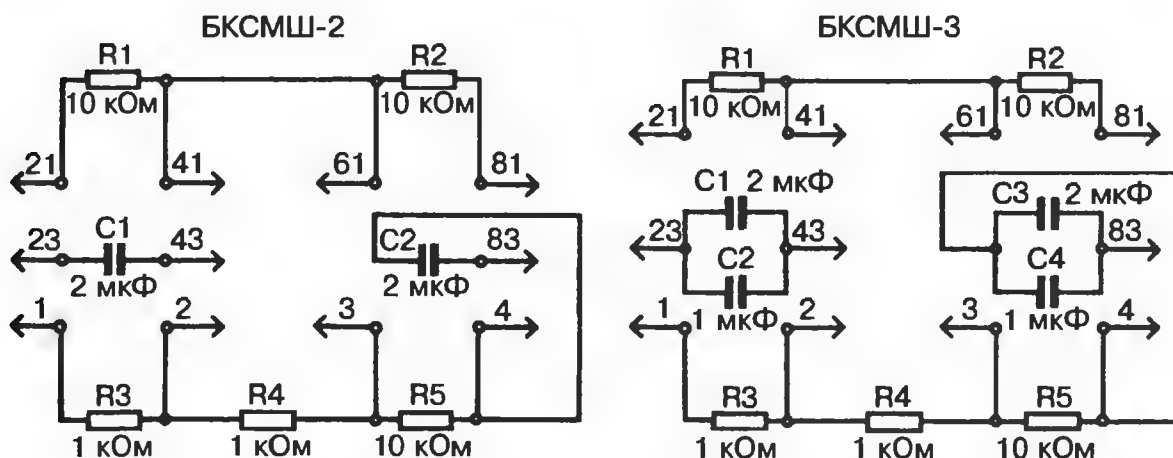


Рис. 238. Электрические схемы блоков типов БКСМШ-2 и БКСМШ-3

Таблица 311

Наименование и тип элементов

Условное обозначение на рис. 238	Наименование и тип элементов, входящих в конденсаторные блоки
БКСМШ-2	
R1, R2, R5	Резисторы МЛТ-2 Вт-10 кОм $\pm 10\%$
R3, R4	Резисторы МЛТ-2 Вт-1 кОм $\pm 10\%$
C1, C2	Конденсаторы типа МБГП-1-400В-А-2 мкФ
БКСМШ-3	
R1, R2, R5	Резисторы МЛТ-2 Вт-10 кОм $\pm 10\%$
R3, R4	Резисторы МЛТ-2 Вт-1 кОм $\pm 10\%$
C1, C3	Конденсаторы типа МБГП-1-400В-А-2 мкФ
C2, C4	Конденсаторы МБГП-1-400В-А-1 мкФ

Монтаж блоков выполняется гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Номинальные емкости конденсаторов и сопротивлений резисторов указаны на рис. 238. Отклонение емкостей конденсаторов и сопротивлений резисторов от номинальных значений должно быть не более $\pm 10\%$.

Измерения емкостей и сопротивлений резисторов должны производиться любым методом, обеспечивающим точность не хуже $\pm 1\%$. Емкость конденсаторов можно измерять по схеме, приведенной на рис. 236.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блоков должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом блоков, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВт·А.

Сопротивление изоляции между токоведущими частями блоков и их корпусами при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+25^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Условия эксплуатации. Блоки конденсаторов и сопротивлений типа БКСМШ изготавливаются для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -45 до $+50^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 20°C и до 98% при температуре $+25^\circ\text{C}$.

Блоки БКСМШ должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C , от-

носительной влажности окружающего воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 200×87×112 мм; масса 1,2 кг.

11. Блок конденсаторов и резисторов типа БКР-76

Блок конденсаторов и резисторов БКР-76 (черт. 36844-101-00) предназначен для эксплуатации в составе аппаратуры электрической централизации.

БКР-76 устанавливается в капитальных отапливаемых помещениях.

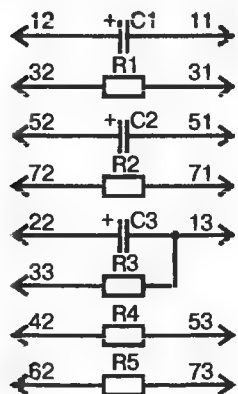
Электрическая схема блока БКР-76 приведена на рис. 239.

Питание блока осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением от 21,6 до 31 В.

Конструкция блока выполнена на базе реле НМШ.

В качестве емкостей $C1$, $C2$, $C3$ применены конденсаторы К50-29-63В-470 мкФ.

В качестве сопротивлений $R1$, $R3$ применены резисторы С2-33Н-2-51 Ом $\pm 10\%$ -А вместо МЛТ-25-510 Ом $\pm 10\%$, $R2$ — С2-33Н-2-470 Ом $\pm 10\%$ -А вместо МЛТ-20-470 Ом $\pm 10\%$, $R4$ — С5-35В-25-82 Ом $\pm 10\%$, $R5$ — С5-35В-25-10 Ом $\pm 10\%$.



Электрические цепи между всеми контактами разъема, соединенными между собой, и корпусом выдерживают без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 500 В переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 0,25 кВт·А.

Сопротивление изоляции между всеми контактами разъема, соединенными между собой, и корпусом не менее 2 МОм.

Габаритные размеры 87×112×210 мм, масса не более 1 кг.

Рис. 239. Электрическая схема блока БКР-76

12. Блок защитного фильтра штепсельный типа РЗФШ-2

Назначение. Защитный штепсельный блок РЗФШ-2 (черт. 13900-00-00Б) применяется в однониточных рельсовых цепях для защиты путевых реле от воздействия гармоник тягового тока.

Некоторые конструктивные особенности. Защитный блок РЗФШ-2 (рис. 240) смонтирован в кожухе малогабаритного штепсельного ре-

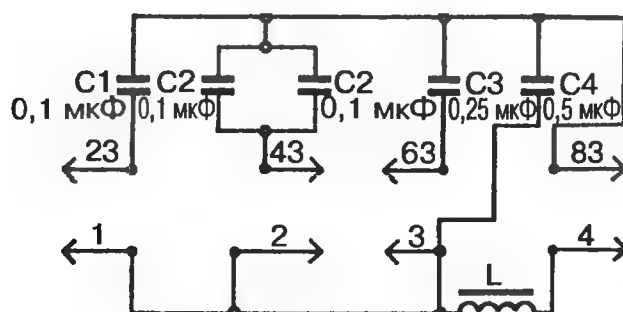


Рис. 240. Электрическая схема блока РЗФШ-2

ле, устанавливаемого на розетке. Элементы фильтра размещены на скобе, которая крепится на основании блока.

Наименование и тип элементов, входящих в блок, приведены в табл. 312.

Таблица 312

Наименование и тип элементов

Условное обозначение на схеме	Наименование и тип элементов, входящих в блоки
C1	Конденсатор типа МБГП-1-630В-0,1 мкФ $\pm 10\%$
C2	Конденсатор типа МБГП-1-400В-2 \times 0,1 мкФ $\pm 10\%$
C3	Конденсатор типа МБГП-1-400В-0,24 мкФ $\pm 10\%$
C4	Конденсатор типа МБГП-1-400В-0,51 мкФ $\pm 10\%$

Магнитопровод дросселя собран из стали Ш-16 с толщиной пакета 16 мм. Монтаж блока выполняется гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,75 мм².

Электрические характеристики и обмоточные данные дросселя

Сопротивление обмотки дросселя постоянно-
му току 65 Ом $\pm 10\%$

Полное сопротивление обмотки дросселя переменному току частотой 50 Гц при токе 10 мА 4600 Ом $\pm 10\%$

Марка провода ПЭТВ

Диаметр провода 0,2 мм

Число витков 1400

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом блока, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между токоведущими частями блока и корпусом при относительной влажности воздуха до 90% и темпера-

туре $+20^{\circ}\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Условия эксплуатации. Блоки типа РЗФШ-2 изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 20°C и до 70% при температуре 40°C .

Блоки РЗФШ-2 должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C , относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры $200 \times 87 \times 112 \text{ мм}$; масса 1,1 кг.

13. Блок фазоконтрольный типа ФК-75

Блок фазоконтрольный ФК-75 (черт. 16203-00-00) предназначен для контроля фаз в схемах управления стрелочным приводом с электродвигателем трехфазного тока.

Блок ФК-75 изготавливается в штепсельном исполнении в корпусе реле НМШ и имеет соответствующую нумерацию контактов.

Электрическая схема блока ФК-75 приведена на рис. 241, где: $VD1...VD4$ — диоды КД243Д аАО.336.800ТУ вместо ранее применявшегося КЦ-402Д; $VD5, VD6$ — диоды КД243Д вместо ранее приме-

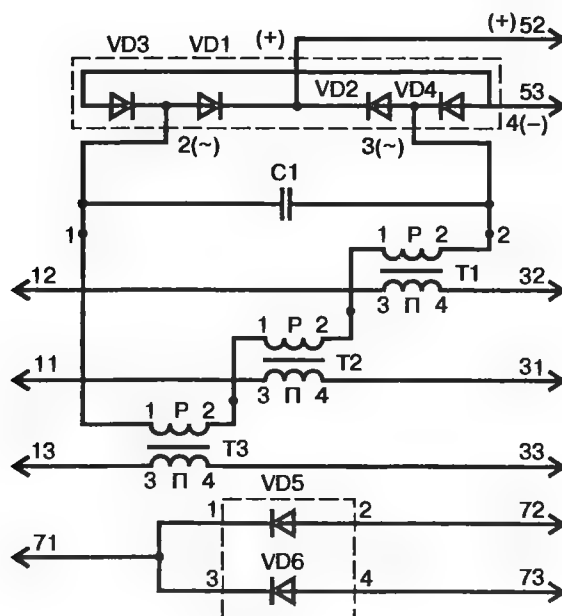


Рис. 241. Электрическая схема фазоконтрольного блока ФК-75

нявшегося КД205А; *C1* — конденсатор К73-11-160В-0,27 мкФ±10% ОЖО.461.093ТУ вместо ранее применявшегося МБМ-160В-0,25 мкФ ±10%; *T1—T3* — трансформаторы релейные типа РТ-3М, черт. 17280-00-00 вместо РТ-3.

Блок при прохождении по первичным обмоткам трансформатора трехфазного тока частотой 50 Гц имеет на выходных клеммах (контакты 52 и 53) напряжения блокировки ($U_б$), указанные в табл. 313 при нагрузке 1200 Ом±5%.

Таблица 313

Напряжения блокировки на выходных клеммах ФК-75

Характеристики		
Рабочий ток (I_p), А	Напряжение блокировки ($U_б$), В	Напряжение остаточное ($U_{ост}$), В, не более
1,0	16 ± 6	1,5
1,5	22 ± 6	1,5
3,0	30 ± 6	1,5
5,0	36 ± 8	1,5

Блок при обрыве цепи одной из фаз переменного тока имеет на выходных клеммах (контакты 52 и 53) остаточное напряжение не более указанного в таблице при нагрузке 1200 Ом±5%.

Электрическая прочность изоляции всех токоведущих частей, изолированных от кронштейна, по отношению к кронштейну блока, выдерживает без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин. напряжение 1500 В от источника переменного тока частоты 50 Гц.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от кронштейна, и кронштейном блока при температуре воздуха $(+25 \pm 10)^\circ\text{C}$, относительной влажности его 45—80% и испытательном напряжении 500 В постоянного тока не менее 20 МОм.

Габаритные размеры 200×87×112 мм, масса не более 1,3 кг.

14. Устройство контроля чередования фаз типа КЧФ

Назначение. Устройство контроля чередования фаз КЧФ (черт. 36257-01-00) предназначено для эксплуатации в составе вводных панелей электрической централизации (ЭЦ) крупных и малых железнодорожных станций, служит для контроля правильности чередования фаз трехфазной сети и возможности передачи этой информации на табло ДСП и диспетчера.

Некоторые конструктивные особенности. Устройство КЧФ имеет штепсельное включение, выполнено в корпусе реле РЭЛ.

Электропитание изделия осуществляется от источника переменного тока частотой 50 либо 60 Гц номинальным напряжением 12,5 В с допускаемыми отклонениями в пределах от 11 до 14 В. Коммутационные элементы изделия допускают максимальный ток нагрузки до 0,3 А при напряжении до 31 В.

К выходным цепям КЧФ подключается реле постоянного тока, которое должно быть медленнодействующим на отпадение.

Изделие размещают в капитальных помещениях и в контейнерах для контейнерных ЭЦ.

Электрическая изоляция между всеми контактами колодки и корпусом проверяется напряжением 2 кВ однофазного переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Электрическое сопротивление изоляции указанной цепи не менее 50 МОм.

КЧФ контролирует правильность чередования фаз в каждом из двух фидеров переменного тока номинальным напряжением 380/220 В при изменении напряжений фидеров в каждой фазе в пределах от 183 до 257 В и передает информацию о нарушении чередования фаз каждого фидера на приборы индикации в устройства ЭЦ.

Ток, потребляемый изделием по каждой фазе при номинальном фазном напряжении, в пределах от 1,3 до 1,7 мА.

Ток, потребляемый изделием от источника электропитания при его номинальном напряжении:

- 1) при правильном чередовании фаз — в пределах от 5 до 15 мА;
- 2) при нарушении чередования фаз — не более 100 мА.

Напряжение питания реле при номинальном напряжении электропитания в пределах:

- 1) при правильном чередовании фаз — от $U_p = 10,8$ В до $U_p = 12,5$ В;
- 2) при нарушении чередования фаз — от $(U_p + 1)$ В до $(U_p - 1)$ В.

Электрическая схема устройства контроля чередования фаз КЧФ приведена на рис. 244.

Наименование и тип элементов, примененных в схеме, приведен в табл. 314.

Условия эксплуатации. Устройства КЧФ предназначены для работы при температуре от -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

Габаритные размеры 155×87×66 мм; масса 0,5 кг.

15. Устройства фазирующие ФУЗ

Назначение. Устройства фазирующие ФУЗ предназначены для эксплуатации в составе фазочувствительных рельсовых цепей, применяемых в системах электрической централизации.

Некоторые конструктивные особенности. ФУЗ совместно с коммутирующими реле ПФ и ОФ обеспечивает синфазное питание фазо-



Рис. 244. Электрическая схема устройства контроля фаз КЧФ

Наименование и тип элементов устройства КЧФ

Условное обозначение на схеме	Наименование элементов	Тип элементов
A1	Плата	Черт. 36257-03-00
C2	Конденсатор	K50-35-25В-22 мкФ-В
R7	Резистор	C2-33 Н-0,5-330 Ом $\pm 10\%$
VD8... VD11	Диоды	КД243В
VD12	Стабилитрон	КС482А
C1, C3, C4	Конденсаторы	K10-7В-Н 90-0,033 мкФ $^{+80}_{-20}\%$
C5	Конденсатор	K50-35-25В-47 мкФ-В
DD1	Микросхема	K561ЛН2
DD2	Микросхема	K561ТМ2
K1	Реле	РЭС47; РФ4.500.407-01
R1, R2	Резисторы	C2-33 Н-1-150 кОм $\pm 10\%$
R3, R4	Резисторы	C2-33 Н-0,125-39 кОм $\pm 10\%$
R5	Резистор	C2-33 Н-0,125-3,3 кОм $\pm 10\%$
R6	Резистор	C2-33 Н-0,125-2,7 кОм $\pm 10\%$
R8	Резистор	C2-33 Н-0,25-27 Ом $\pm 10\%$
VD1... VD4	Диоды	КД510А
VD5, VD6	Стабилитроны	КС182Ж
VT1	Транзистор	КТ683Е
A2	Плата Ф2	Черт. 36257-04-00

чувствительных путевых приемников рельсовых цепей частотой 25 Гц от преобразователей частоты ПЧм и ПЧп.

ФУЗ может работать с преобразователями частоты ПЧ50/25-40 ВА, ПЧ50/25-100 ВА, ПЧ50/25-150 ВА и ПЧ50/25-300 ВА.

ФУЗ по выполняемой функции заменяют ранее разработанные фазирующие устройства ФУ-1 (ТУ 32 ЦШ 1083-77), ФУ2 (ТУ 32 ЦШ 3316-86) и ФУ2М (ТУ 32 ЦШ 2018-94).

ФУЗ предназначено для установки на панели и стивы электрической централизации, а также в релейные шкафы.

Электропитание ФУЗ осуществляется от двух источников — преобразователей частоты ПЧм и ПЧп (местного и путевого) номинальным напряжением 85 В, частотой 25 Гц с допускаемыми отклонениями по напряжению от 75 до 110 В, по частоте ± 1 Гц.

Варианты исполнения ФУЗ

Номер чертежа	Тип	Особенности исполнения
17418-00-00	ФУЗ-1	Выполнено в конструктиве реле типа РЭЛ
17418-00-00-01	ФУЗ-2	Выполнено в конструктиве реле типа НМШ

Варианты исполнения ФУЗ приведены в табл. 315.

Пример записи обозначения ФУЗ при заказе и в документации другого изделия: устройство фазирующее ФУЗ-1 ТУ 32 ЦШ 2072-2009.

Общий вид и габаритные размеры ФУЗ-1 приведены на рис. 242, а, ФУЗ-2 — на рис. 242, б.

Электрическая изоляция между выводами электрической схемы, объединенными вместе, и направляющими штырями основания ФУЗ должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 0,25 кВА в течение 1 мин в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150. Допускаемая погрешность измерения испытательного напряжения — $\pm 5\%$.

Электрическое сопротивление изоляции между гальванически изолированными частями электрической схемы, а также между всеми выводами электрической схемы и направляющими штырями основания ФУЗ должно быть не менее:

— в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 — 200 МОм;

— при воздействии повышенной рабочей температуры среды — 40 МОм;

— при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха — 10 МОм.

Испытательное напряжение мегомметра — 0,5 кВ.

Время выдержки при воздействии испытательного напряжения — 1 мин.

Допускаемая погрешность измерения сопротивления изоляции $\pm 10\%$.

Электрическая схема фазирующих устройств ФУЗ приведена на рис. 243.

Наименования и тип элементов, применяемых в фазирующих устройствах ФУЗ, приведены в табл. 316.

При правильном функционировании ФУЗ должно вырабатывать напряжения, обеспечивающие включение и выключение коммутирующих реле ОФ или ПФ в зависимости от угла сдвига фазы между выходными напряжениями преобразователей ПЧм и ПЧп, в соответствии с осциллограммами в табл. 317.

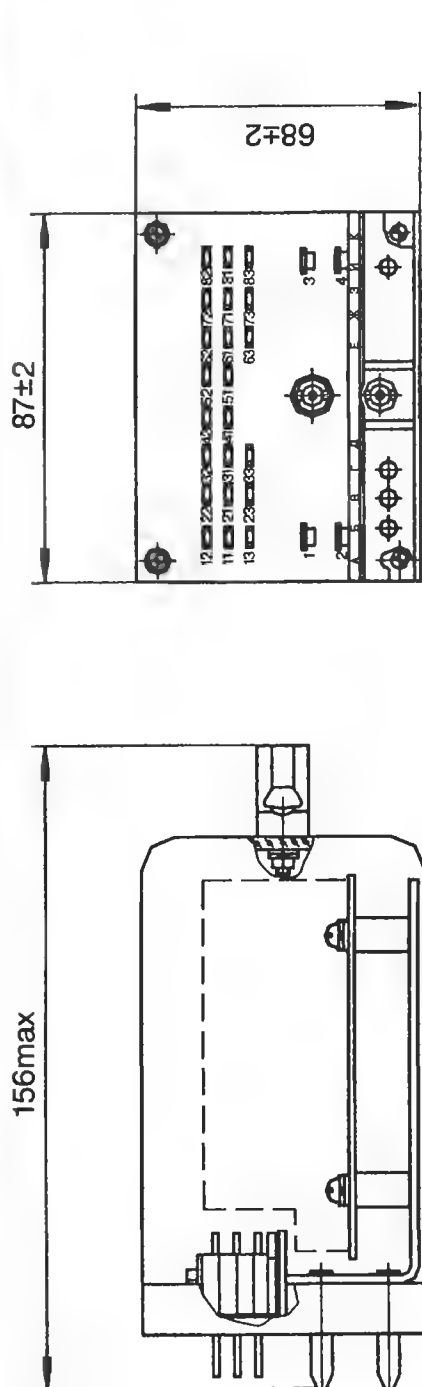


Рис. 242, а. Устройство фазирующее ФУЗ-1

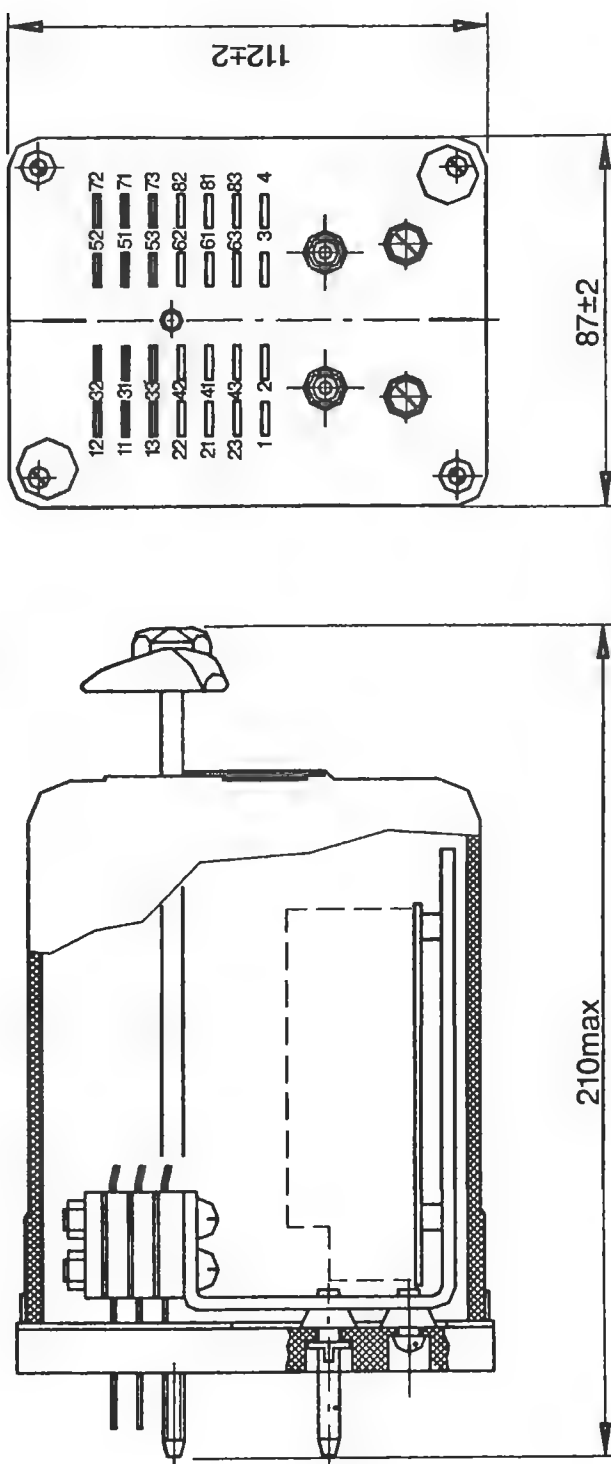


Рис. 242, б. Устройство фазирующее ФУЗ-2

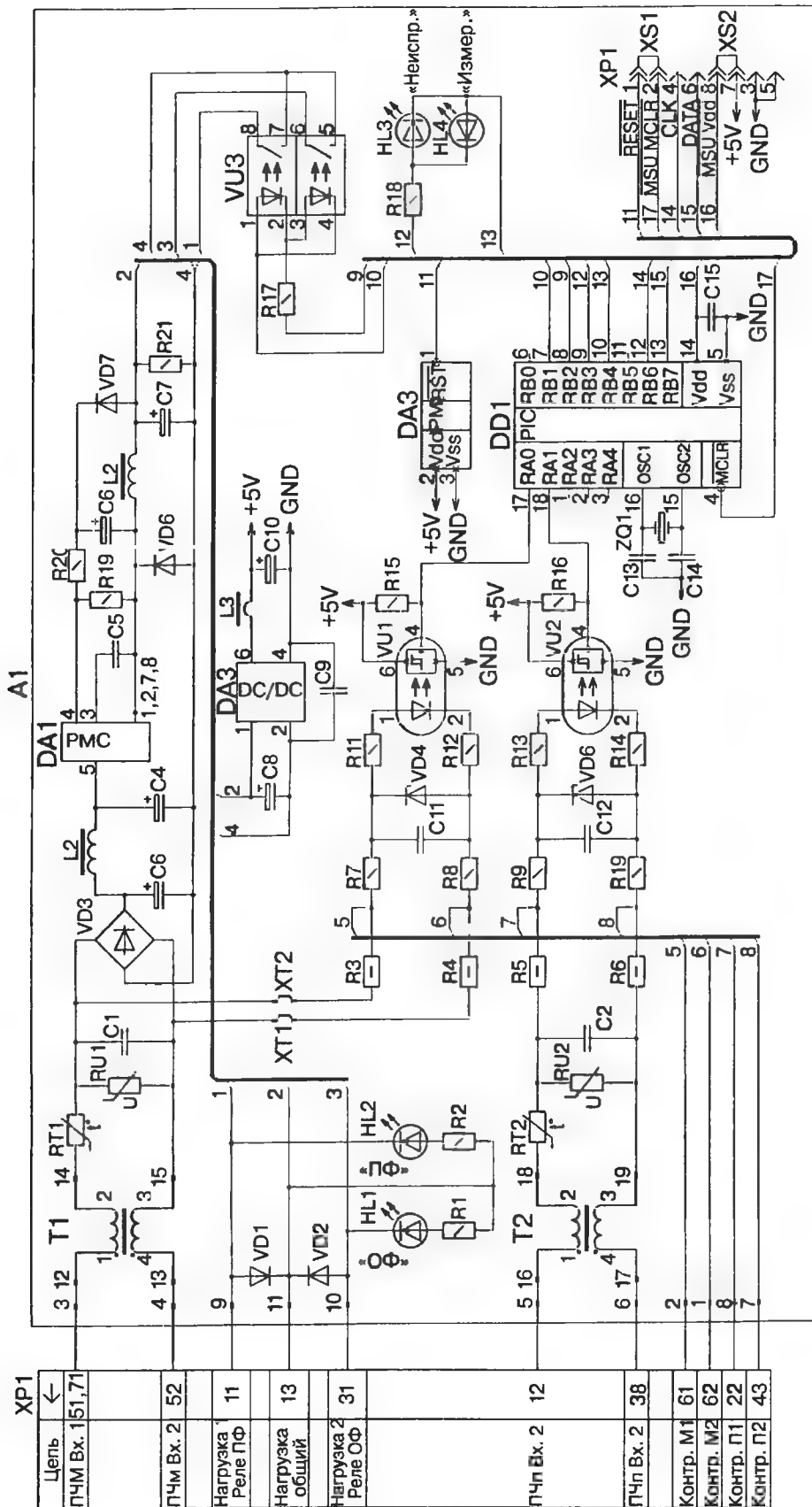


Рис. 243. Электрическая схема фазированных устройств ФУЗ

Таблица 316

**Наименования и тип элементов, применяемых
в фазирующих устройствах ФУЗ**

Условное обозначение на рис. 243	Наименование и тип элементов
A1	Плата 17418-01-00
C1, C2	Конденсатор K73-17-400В-0,1 мкФ \pm 20%; ОЖО.461.104 ТУ
C3, C4	Конденсатор EXR-400В-33 мкФ; HITANO
C5	Конденсатор R20H-X7R-50В-0,1 мкФ \pm 10%; HITANO
C6	Конденсатор CA-42E-50В-10 мкФ (танталовый)
C7	Конденсатор EXR-50В-100 мкФ; HITANO
C8	Конденсатор CA-42C-50В-2,2 мкФ (танталовый)
C9	Конденсатор Y5P-3кВ-1000 пФ \pm 10%; HITANO
C10	Конденсатор CA-42E-10В-22 мкФ (танталовый)
C11, C12	Конденсатор R20H-X7R-50В-0,1 мкФ \pm 10%; HITANO
C13, C14	Конденсатор R15H-NP0-50В-30 пФ \pm 10%; HITANO
C15	Конденсатор R20H-X7R-50В-0,1 мкФ \pm 10%; HITANO
DA1	Микросхема LNK304P Фирма Power Integrations
DA2	Микросборка P6CG-2405E Фирма PEAK electronics, Допускается замена на AM1DR-2405S-N
DA3	Микросхема MCP100-450D I/TO Фирма Micro Chip
DD1	Микросхема PIC16F84A-04 I/P Фирма Micro Chip
HL1	Индикатор единичный КИПД24В-Л; АДБК.43222.263 ТУ. Зеленый, 3 мм
HL2	Индикатор Единичный КИПД24В-Ж; АДБК.43222.263 ТУ. Желтый, 3 мм
HL3	Индикатор единичный КИПД24В-К; АДБК.43222.263 ТУ. Красный, 3 мм
HL4	Индикатор единичный КИПД24В-Л; АДБК.43222.263 ТУ. Зеленый, 3 мм
L1, L2	Дроссель ELC09D102 Фирма Panasonic. 1000 мкГн
L3	Дроссель 17418-03-00 (на сердечниках M50 ВН Т4,5х1,5х4,5)
Резисторы	
R1, R2	C2-33H-0,25-4,3 кОм \pm 10%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ
R3...R6	C2-33H-0,5-11,5 кОм \pm 5%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ
R7...R10	C2-33H-0,25-750 Ом \pm 15%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ
R11...R14	C2-33H-0,25-100 Ом \pm 5%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ

Продолжение табл. 316

Условное обозначение на рис. 243	Наименование и тип элементов
R15, R16	C2-33H-0,25-2,2 кОм±10%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ
R17, R18	C2-33H-0,25-750 Ом ±5%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ
R19	C2-29B-0,25-2,05 кОм ±1%-А; 0 ОЖО.467.130 ТУ
R20	C2-29B-0,25-2S,5 кОм±1%-А; ОЖО.467..130 ТУ
R21	C2-33H-0,25-8,2 кОм±5%-Д-В; ОЖО.467.173 ТУ
RT1, RT2	Позистор B59850-C80-A70 Фирма EPCOS
RU1, RU2	Варистор SI0V-S20K140 Фирма EPCOS
T1, T2	Трансформатор 17418-02-00 (на сердечнике ф. EPCOS R16x9,6x6,3 N87)
VD1, VD2	Диод 1N4005GP Фирма VISHAY
VD3	Мост выпрямительный DF06M Фирма International Rectifier
VD4, VD5	Диод BZX85-C5V6 Фирма Philips
VD6	Диод MUR160 Фирма VISHAY
VD7	Диод 1N4005GP Фирма VISHAY
VU1, VU2	Оптрон H11L1M Фирма Fairchild Semiconductor Возможна замена на MOC5007 ф. Motorola
VU3	Реле твердотельное PVT322 Фирма International Rectifier
XP1	Линейка штыревая двухрядная PLD 80-G (исп. 8 контактов). НПО Симметрон
XS1, XS2	Мини-джампер MJ-C-8,5. НПО Симметрон
ZQ1	Резонатор кварцевый HC-49U 4,0 MHz. НПО Симметрон

Встроенные в ФУЗ индикаторы должны обеспечивать визуальный контроль:

- выдачи сигналов на включение реле — индикаторы ОФ и ПФ;
- нормального процесса измерения разности фаз — индикатор ИЗМЕР.;
- возникновения аварийного режима в работе ФУЗ — индикатор НЕИСПР.

Ток, потребляемый ФУЗ, должен быть:

- от преобразователя ПЧм — не более 50 мА;
- от преобразователя ПЧп — не более 10 мА;

Напряжение на коммутирующих реле ПФ и ОФ, обеспечиваемые на управляющих выходах ФУЗ, при изменении напряжений на его входах от 75 до 110 В и при воздействии дестабилизирующих факторов приведены в табл. 318.

Таблица 317

Осциллограммы выходных напряжений преобразователей ПЧм и ПЧп

Угол сдвига фазы между напряжениями местного (U_m) и путевого (U_p) преобразователей частоты	Осциллограммы выходных напряжений преобразователей ПЧм и ПЧп	Включенное реле	
		согласное включение входов преобразователей	встречное включение входов преобразователей
$(0 \pm 20)^\circ$ U_m и U_p синфазны		ОФ	
$(90 \pm 20)^\circ$ U_m опережает U_p			ПФ
$(180 \pm 20)^\circ$ U_m и U_p противофазны		ПФ	
$(270 \pm 20)^\circ$ U_m отстает от U_p			ОФ
<p>—— выходное напряжение преобразователя ПЧм - - - - - выходное напряжение преобразователя ПЧп где: U_m — напряжение местного преобразователя частоты ПЧм; U_p — напряжение путевого преобразователя частоты ПЧп.</p>			

Таблица 318

Состояние реле	Напряжение на реле, В	Режим измерения
Включено	$24,0 \pm 2,4$	Сопротивление обмоток реле, от 1000 до 1440 Ом. Предельное отклонение сопротивления $\pm 10\%$
Выключено	не более 0,1	

Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более 6 месяцев со дня изготовления.

Условия эксплуатации. ФУЗ предназначено для установки на панели и стативы электрической централизации, а также в релейные шкафы; масса ФУЗ-1 — не более 0,6 кг; ФУЗ-2 — не более 0,8 кг.

ФУЗ изготавливается ООО Электротехнический Завод «ГЭКСАР» г. Саратов по техническим условиям ТУ 32 ЦШ 2072-2009.

16. Устройство фазирующее типа ФУ2М

Наряду с производством фазирующих устройств ФУ2 один из заводов с 1994 года стал производить фазирующие устройства ФУ2М, которые предназначены для замены фазирующих устройств ФУ1 и ФУ2.

Фазирующие устройства ФУ2М изготавливаются в двух исполнениях: ФУ2М-1 (черт. 17223-00-00) в корпусе реле РЭЛ с габаритными размерами 156×89×66 мм и ФУ2М-2 (черт. 17223-00-00-01) в корпусе реле НМШ с размерами 210×87×112 мм.

Электрическая принципиальная схема фазирующего устройства ФУ2М приведена на рис. 245.

Наименование и тип элементов, примененных в фазирующем устройстве ФУ2М, приведены в табл. 319.

Фазирующие устройства ФУ2М совместно с коммутирующими реле (ПФ и ОФ) обеспечивают синфазное питание фазочувствительных путевых приемников рельсовых цепей частотой 25 Гц от преобразователей частоты (ПЧм и ПЧп) и могут работать с преобразователями частоты следующих типов: ПЧ 50/25-40 ВА, ПЧ 50/25-100 ВА, ПЧ 50/25-150 ВА и ПЧ 50/25-300 ВА.

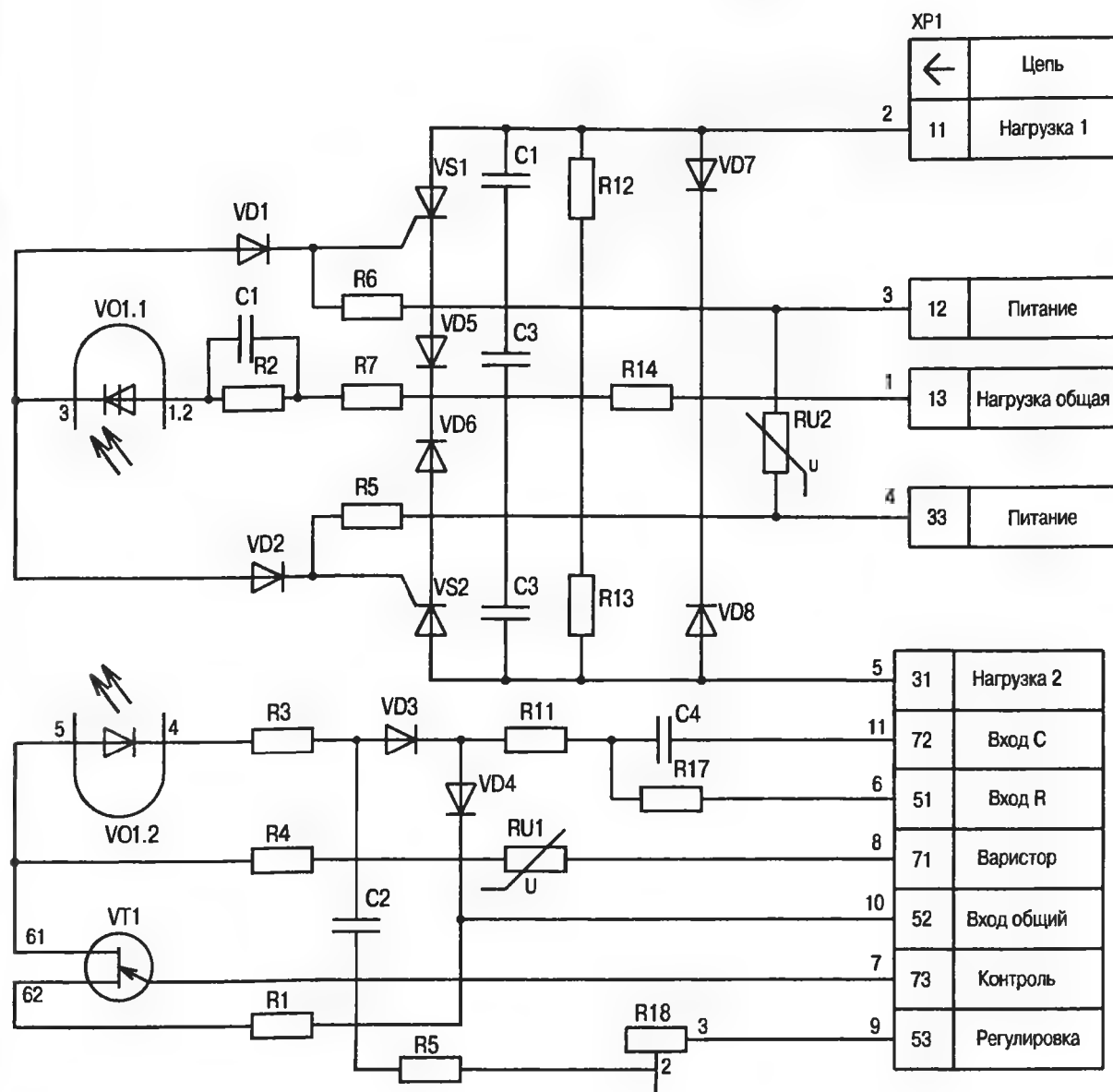
Электропитание ФУ2М осуществляется от двух источников переменного тока — преобразователей частоты ПЧм и ПЧп (местного и путевого) номинальным напряжением 85 В, частотой 25 Гц с допускаемыми отклонениями по напряжению ± 10 В, по частоте ± 1 Гц.

Потребляемая мощность ФУ2М:

- от преобразователя ПЧп не более 3,5 В·А;
- от преобразователя ПЧм не более 1,0 В·А.

При правильном функционировании ФУ2М вырабатывается напряжение, обеспечивающее включение и выключение реле ОФ или ПФ в зависимости от угла сдвига фазы между выходными напряжениями преобразователей ПЧм и ПЧп в соответствии с табл. 320.

Напряжения на реле должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 321, при индуктивном характере нагрузки преобразователя ПЧп и при токе нагрузки от нуля до значения, равного 85% от номинального.



Номер чертежа	Тип	XP1
17233-00-00	ФУ2М-1	24085-06-01
17233-00-00-01	ФУ2М-2	24122-00-12

Рис. 245. Электрическая принципиальная схема фазирующего устройства ФУ2М

Ток, потребляемый ФУ2М в режиме табл. 321, должен быть:

- от преобразователя ПЧп — не более 35 мА;
- от преобразователя ПЧм — не более 10 мА.

Масса, кг:

ФУ2М-1

0,6

ФУ2М-2

0,8

Таблица 319

Наименование и тип элементов, примененных в ФУ2-М

Условное обозначение на рис. 245	Наименование элементов	Тип элементов
C1	Конденсатор	K73-17-400В-0,033мкФ±10%; ОЖО. 461.104ТУ
C2, C3	Конденсатор	K73-17-250В-0,33мкФ±5%;
C4	Конденсатор	K73-17-250В-0,47мкФ±10%;
C7, C8	Конденсатор	K73-17-400В-0,033мкФ±10%;
R1	Резистор	C2-33Н-0,25-560 Ом±5%-В-В; ОЖО. 467.173ТУ
R2	Резистор	C2-33Н-0,25-62 кОм±5%-В-В;
R3	Резистор	C2-33Н-0,25-22 Ом±5%-В-В;
R4	Резистор	C2-33Н-0,25-200 Ом±5%-В-В;
R5	Резистор	C2-33Н-0,25-22,1 кОм±1%-В-В;
R6	Резистор	C2-33Н-0,25-510 Ом±5%-В-В;
R7	Резистор	C2-33Н-0,25-330 Ом±5%-В-В;
R8	Резистор	C2-33Н-0,25-510 Ом±5%-В-В;
R11	Резистор	C2-33Н-0,25-150 Ом±5%-В-В;
R12, R13	Резисторы	C2-33Н-2-5,6 кОм±5%-В-В;
R14	Резистор	C2-33Н-0,5-390 Ом±10%-В-В;
R17	Резистор	C2-33Н-1-13 кОм±5%-В-В;
R18	Резистор	СП5-22-1Вт-47 кОм±5%; ОЖО. 468.551ТУ
RU1, RU2	Варистор	СП2-1а-180В±10%; ОЖО. 468.171ТУ
VD1...VD3	Диоды	КД243Г; аАО. 336.800ТУ
VD4	Стабилитрон	КС510А; аАО. 336.002ТУ
VD5...VD8	Диоды	КД243Г; аАО. 336.800ТУ
VO1	Оптопара тиристорная	АОУ115; аАО. 336.363ТУ
VS1, VS2	Тиристор	BT169Д/ВР (производство ФРГ)
VT1	Транзистор	КТ117АМ; ТТЗ. 365.002ТУ
XP1	Основание	(см. таблицу на эл. схеме)

Таблица 320

Включение и выключение реле ОФ и ПФ в зависимости от угла сдвига фаз между напряжениями

Угол сдвига фазы между напряжениями	Осциллограммы выходных напряжений преобразователей ПЧм и ПЧп	Включенное реле	
		согласное включение преобразователей	встречное включение преобразователей
$(0 \pm 20)^\circ$		ОФ	
$(90 \pm 20)^\circ$			ПФ
$(180 \pm 20)^\circ$		ПФ	
$(270 \pm 20)^\circ$			ОФ

— выходное напряжение преобразователя ПЧм.
 --- выходное напряжение преобразователя ПЧп.

17. Устройство фазирующее типа ФУ2

Назначение. Фазирующее устройство ФУ2 предназначено для эксплуатации в составе фазочувствительных рельсовых цепей, применяемых в системах автоматической блокировки и электрической централизации.

ФУ2 обеспечивает сравнение фаз опорного и информационного напряжений переменного тока и формирует сигналы для управления реле типа РЭЛ1-1600 или АШ2-1440, коммутирующих выходные электрические цепи информационного напряжения в соответствии с

Таблица 321

Напряжения на реле

Наименование параметра	Значение параметра		Примечание
	в нормальных климатических условиях при номинальном значении напряжения электропитания	при предельных значениях электропитания и при воздействии дестабилизирующих факторов	
Напряжение на реле, В			
— включенном	22—32	20—34	При приемке и поставке
		18—36	При эксплуатации
— выключенном	0	0—0,5	При приемке и поставке
		0—1,5	При эксплуатации

фазой опорного напряжения соответствующих преобразователей частоты.

Некоторые конструктивные особенности. ФУ2 предназначено для совместной работы с преобразователями частоты ПЧ50/25-40 ВА, ПЧ50/25-100 ВА, ПЧ50/25-150 ВА и ПЧ50/25-300 ВА. ФУ2 устанавливается в релейных шкафах автоблокировки и на стативах постов электрической централизации, подключается к преобразователям частоты ПЧ50/25, питающимся напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

Фазирующее устройство ФУ2 изготавливается в двух исполнениях: ФУ2-1 (черт. 51058-00-00) в корпусе реле РЭЛ с габаритными размерами 66×87×156 мм и ФУ2-2 (черт. 51058-00-00-01) в корпусе реле НМШ с размерами 87×112×210 мм.

Основные параметры фазирующих устройств ФУ2 приведены в табл. 322.

Указанным в табл. 322 параметрам фазирующее устройство ФУ2 должно соответствовать при питании преобразователей частоты ПЧ50/25 от сети переменного тока напряжением 230 В 50 Гц с допустимыми изменениями по напряжению в пределах от 207 до 242 В и при изменении тока нагрузки соответствующего преобразователя частоты от нуля до 85% от номинального при индуктивном характере нагрузки.

Мощность, потребляемая ФУ2: от источника информационного напряжения — не более 8,0 Вт, от источника опорного напряжения — не более 0,85 Вт.

При правильном функционировании ФУ2 вырабатываются управляющие воздействия, обеспечивающие включение и выключе-

Основные параметры ФУ2

Параметр	Номинальное значение	Предельные значения
Входное информационное напряжение переменного тока, В	80	70—90
Входное опорное напряжение переменного тока, В	80	70—90
Входной информационный ток с подключенными реле, мА	—	не более 150
Входной опорный ток, мА	—	не более 10
Выходное напряжение на нагрузке, В:		
на включенном реле	25	18—36
на выключенном реле	0	1,5

ние выходных реле: при согласном включении ПЧ при угле сдвига фаз между опорным и информационным напряжением 0° включено реле ОФ, при угле сдвига фаз 180° включено реле ПФ; при встречном включении ПЧ при угле сдвига фаз между опорным и информационным напряжением 90° включено реле ПФ, при угле сдвига фаз 270° включено реле ОФ.

Сопротивление изоляции электрически не связанных между собой токоведущих частей ФУ2 и относительно металлического основания должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях, не менее 5 МОм при воздействии повышенной температуры 65°C и не менее 1 МОм при относительной влажности 100% и температуре 25°C .

Электрическая изоляция между электрически несвязанными токоведущими частями ФУ2 и металлическим основанием ФУ2 должна выдерживать без пробоя от источника мощности не менее 1 кВ·А в течение 1 мин. испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц.

Все внешние подключения осуществляются через штепсельную розетку, черт. 24541-00-00-46, для ФУ2-1 и через штепсельную розетку, черт. 13553-00-00-19, для ФУ2-2.

Гарантийный срок 2 года с момента ввода в эксплуатацию при условии хранения не более 12 месяцев.

Масса, кг:

ФУ2-1

0,6

ФУ2-2

0,8

18. Устройство фазирующее типа ФУ1

Назначение. Фазирующее устройство ФУ1 (черт. 36607.00) совместно с двумя реле АШ2-1800 предназначено для автоматической коммутации фазы напряжения на выходе одного преобразователя частоты ПЧ50/25-300 в зависимости от фазы напряжения на выходе другого преобразователя частоты ПЧ50/25-300.

Некоторые конструктивные особенности. Фазирующее устройство ФУ1 выполнено в кожухе реле НМШ. Электрическая схема фазирующего устройства ФУ1 показана на рис. 246.

Наименование и тип элементов, примененных в фазирующем устройстве ФУ1, приведены в табл. 323.

Электрические характеристики. Фазирующее устройство ФУ1 работает от двух преобразователей частоты ПЧ50/25-300 с номиналь-

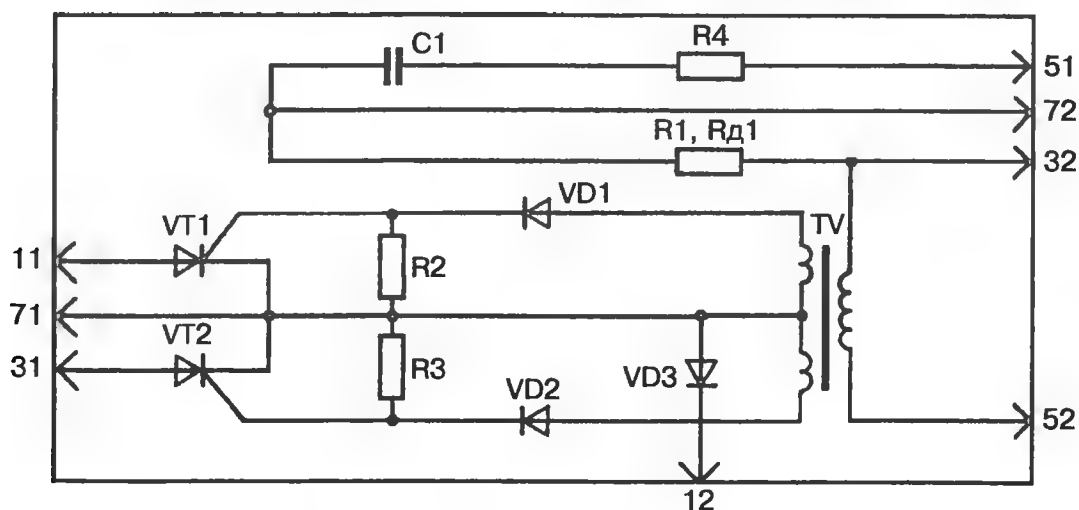


Рис. 246. Электрическая схема фазирующего устройства ФУ1

Таблица 323

Наименование и тип элементов, примененных в ФУ1

Условное обозначение на рис. 246	Наименование элемента	Тип элемента
R1, Rд1	Резистор	МЛТ-2Вт-12 кОм ± 10% (2 шт. включены параллельно)
R2, R3	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-1 кОм ± 10%
R4	Резистор	МЛТ-2 Вт-1 кОм ± 10%
C1	Конденсатор	МБГЧ-1-2А-250В-1 мкФ ± 10%
VD1—VD3	Диод полупроводниковый	Д226Б
VS1, VS2	Тиристор триодный	КУ201Л
TV	Трансформатор	СТ, черт. 36607-01

Таблица 324

Выходные реле соответствия фазы

Характер сопротивления входа 1	φ , град	Работает реле
Емкостный	+90	Соответствия фазы
Емкостный	-90	Несоответствия фазы
Реактивный	180	Соответствия фазы
Реактивный	0	Несоответствия фазы

ным напряжением 110 В и допустимыми изменениями напряжения от 100 до 120 В.

В соответствии с табл. 324 фазирующее устройство обеспечивает срабатывание одного из выходных реле соответствия или несоответствия фазы в зависимости от сдвига фазы φ напряжения на входе 1, подаваемого с одного преобразователя, относительно напряжения на входе 2, прикладываемого с другого преобразователя через обмотки реле.

При номинальных напряжениях 110 В на обоих входах ФУ1 ток в обмотках сработавшего реле должен быть не менее 25 мА и несработавшего реле на выходе ФУ1 — не более 1,5 мА. При изменении напряжения на входах ФУ1 от 100 до 120 В ток в обмотках сработавшего реле должен быть не менее 22 мА, а несработавшего реле на выходе ФУ1 — не более 1,6 мА.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между контактами 51, 52, 32, 72 и контактами 11, 12, 31, соединенными вместе, а также между всеми соединенными между собой контактами и корпусом должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 1500 В частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 1 кВт без пробоя и явлений разрядного характера.

Сопротивление изоляции между контактами 51, 52, 32, 72 и контактами 11, 12, 31, соединенными вместе, а также между всеми контактами, соединенными между собой и корпусом, должно быть не менее 100 МОм.

Условия эксплуатации. Фазирующее устройство ФУ1 устойчиво работает при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C.

Габаритные размеры 200×87×112 мм; масса 1 кг.

19. Блок выпрямителя типа БВ

Блок выпрямителя БВ (черт. 51054-00-00) предназначен для питания релейной аппаратуры сигнальной точки автоблокировки и размещен в корпусе реле РЭЛ.

Питание блока БВ осуществляется от источника переменного тока с номинальным напряжением 31 В частотой 50 Гц с предельными отклонениями от 28 до 32 В.

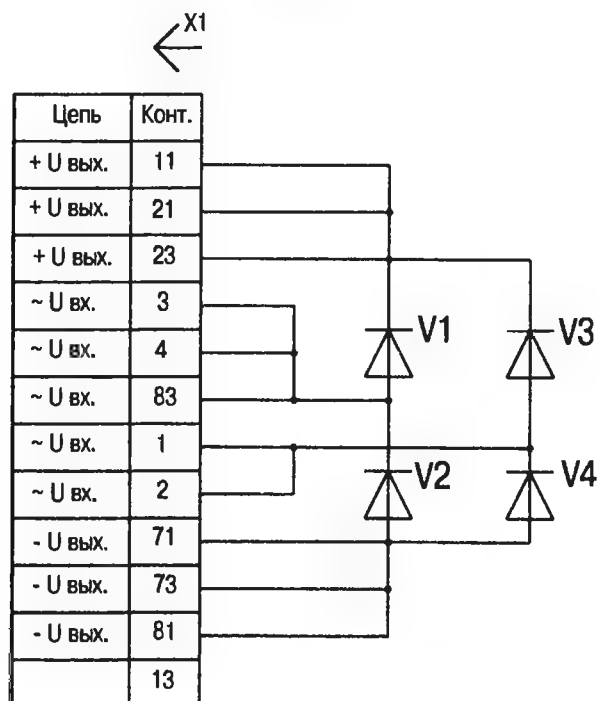


Рис. 247. Электрическая принципиальная схема блока выпрямителя БВ

Номинальное значение выходного напряжения постоянного тока 27 В с предельными отклонениями от 24 до 28 В. Ток нагрузки — не более 5 А.

Погрешность выходного напряжения блока БВ при изменении тока нагрузки от 5 до 1,25 А должна быть не более 40%.

Электрическая изоляция между электрически не связанными токоведущими частями блока и корпусом блока должна выдерживать без пробоя от источника мощностью не менее 1 кВ·А испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц.

Соппротивление изоляции должно быть в нормальных климатических условиях 20 МОм, при воздействии повышенной температуры 50°C — 5 МОм, при воздействии повышенной температуры 30°C при относительной влажности 95±3% — 0,5 МОм.

Электрическая схема блока БВ приведена на рис. 247.

В схеме применены диоды Д212-10×8; ТУ16-729-227-79 (4 шт.). Ранее применялись диоды КД210Г и КД412А.

В качестве X1 применяется основание по чертежу 24685-06-01.

Масса 0,7 кг.

20. Блоки защиты типов БЗ-1 и БЗ-2

Блоки защиты БЗ-1 (черт. 51052-00-00) и БЗ-2 (черт. 51053-00-00) предназначены для ограничения уровня атмосферных и коммутационных перенапряжений и скорости нарастания напряжения и тока в электрических цепях полупроводниковой аппаратуры.

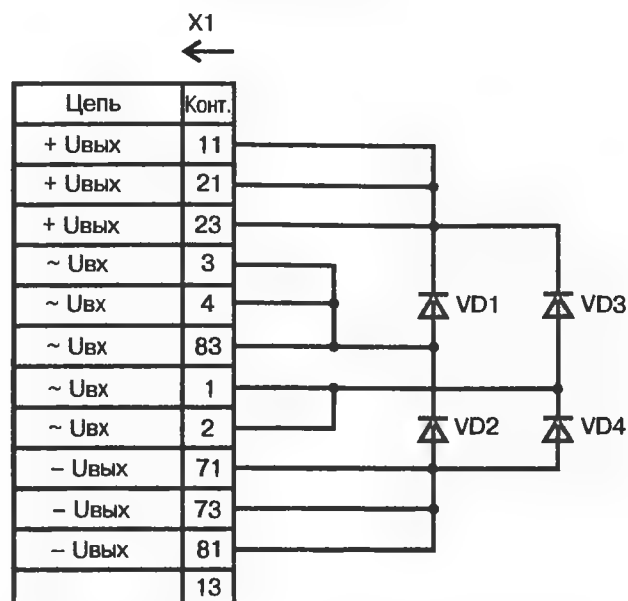


Рис. 248. Электрическая схема блока выпрямителя типа БВ

Блок защиты БЗ-1 размещен в корпусе реле РЭЛ, БЗ-2 — в корпусе реле НМШ.

Блоки БЗ-1 и БЗ-2 предназначены для работы в электрических цепях со следующими параметрами:

- напряжение переменного тока частотой 50 Гц 230 В с предельными отклонениями от 207 до 241,5 В;
- напряжение постоянного тока 200 В с предельными отклонениями от 180 до 210 В;
- максимальный рабочий ток 5 А.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку выпрямителя БВ.

В электрической принципиальной схеме блока БЗ-1 в качестве элементов применены: $C1$ — К40У-9-630-0,47±10%; $R1$ — СН2-2А-560В; $R2$ — СН2-2А-510В; $L1$ — 0,25±20% мГн.

В блоке БЗ-2 применены: $C1$ — К40У-9-630-0,47±10%; $R1, R2$ — СН2-2А-560В; $R3$ — СН2-2А-510В; $R4$ — СН2-2А-430В; $L1, L2$ — 0,25±20% мГн.

Масса, кг:

БЗ-1	0,7
БЗ-2	1,35

21. Блок выпрямителя защищенный типа БВЗ

Блок БВЗ (черт. 51051-00-00) предназначен для обеспечения питанием релейной аппаратуры линейных устройств автоблокировки напряжением постоянного тока с одновременным ограничением

уровня атмосферных и коммутационных перенапряжений и скорости нарастания напряжения и тока в электрических цепях, защищаемых БВЗ.

Блок БВЗ размещен в корпусе реле РЭЛ.

Питание блока осуществляется от источника переменного тока напряжением от 28 до 230 В частотой 50 Гц.

Выходное нестабилизированное напряжение постоянного тока от 24 до 200 В.

Ток нагрузки — не более 0,2 А.

Погрешность выходного напряжения БВЗ при изменении тока нагрузки от 0,2 до 0,05 А должна быть не более 15%.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку выпрямителя БВ.

В электрической схеме блока БВЗ в качестве элементов применены: *C1* — К40У-9-1000-0,1±10%; *R1* — СН2-2А-510В; *R2* — СН2-2А-430В; *VD1—VD4* — КД209В; *VD5* — КС447А; *L1* — 10±20% мГн.

Масса 0,7 кг.

22. Блок индикации типа БИ

Блок индикации БИ (черт. 51056-00-00) предназначен для получения световой индикации состояния основных реле, расположенных в релейном шкафу сигнальной точки.

Блок БИ размещен в корпусе реле РЭЛ.

Напряжение питания постоянного тока 27 В с предельными отклонениями от 24 до 30 В. Потребляемая мощность — не более 4 Вт.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку выпрямителя БВ.

В электрической схеме блока индикации БИ в качестве элементов применены: *R1—R4*, *R9—R12* — МЛТ-1-1,3 кОм ±10%; *R5—R8*, *R13—R16* — МЛТ-0,5-4,3 кОм ±10%; *HL1—HL8* — светоизлучающие диоды АЛ307ВМ (зеленые); *HL9—HL16* — АЛ307АМ (красные); *VD17* — диод КД209А.

Масса 0,7 кг.

23. Коммутаторы тока бесконтактные типов БКТ, БКТ-М и БКТ-2М

Коммутаторы БКТ (черт. 51055-00-00), БКТ-М (черт. 24663-00-00) и БКТ-2М (черт. 24697-00-00) предназначены для формирования импульсов переменного тока в рельсовой цепи при ее кодировании.

Коммутатор БКТ размещен в корпусе реле НМШ.

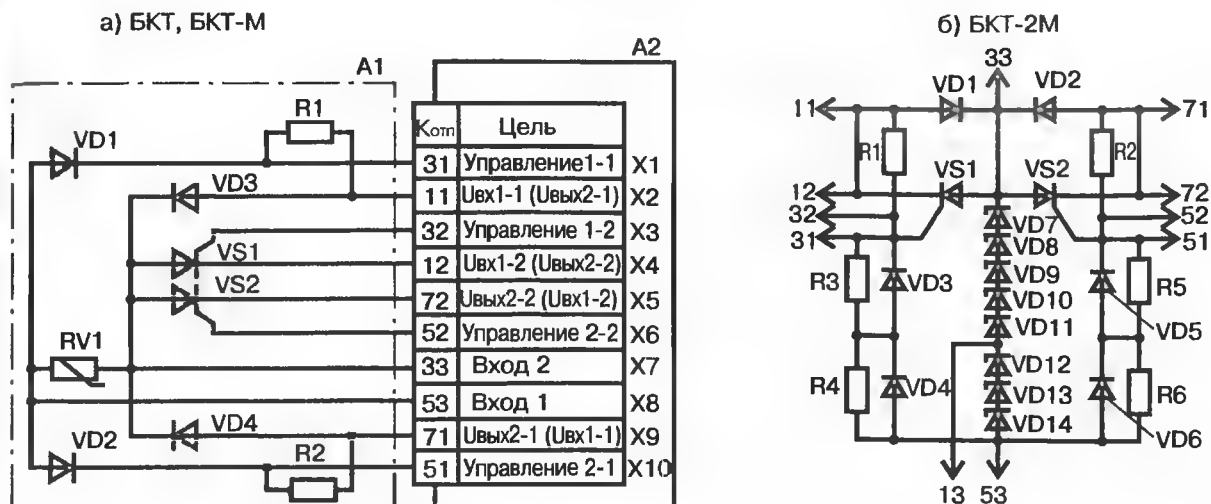


Рис. 249. Электрическая схема коммутаторов тока: а) БКТ, БКТ-М; б) БКТ-2М

Электрическая схема коммутатора БКТ и БКТ-М приведена на рис. 249, а, БКТ-2М на рис. 249, б.

Наименование и тип элементов, примененных в коммутаторах БКТ и БКТ-М, приведен в табл. 325.

Наименование и тип элементов, примененных в коммутаторах БКТ-2М, приведен в табл. 326.

Коммутируемое напряжение переменного тока частотой до 100 Гц — не более 250 В.

Коммутируемый переменный ток частотой до 100 Гц — не более 5 А.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку выпрямителя БВ.

В 1995 году коммутатор был модернизирован, изменена его электрическая схема, после чего коммутатор стал именоваться БКТ-2М.

Электрическая схема коммутатора БКТ-2М приведена на

Таблица 325

Наименование и тип элементов в коммутаторах БКТ и БКТ-М

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
R1, R2	Резисторы МЛТ-1-150 Ом±10%; ОЖО.467.180ТУ
RV1	Варистор СН2-1а-8208±10%; ОЖО.468.171ТУ
VD1, VD2	Диоды Д112-16-9;ТУ 16-729.227-79
VD3, VD4	Тиристоры Т142-40-13-2; ТУ 16-729.226-79 Для исполнения БКТ-М черт. 24663-00-00
VS1, VS2	Тиристоры Т132-40-9-2; ТУ 16-729.226-79 Для исполнения БКТ черт. 51055-00-00

Таблица 326

Наименование и тип элементов в коммутаторах БКТ-2М

Условное обозначение в схеме	Наименование элементов
R3...R6	C2-33H-0,5-1 МОм \pm 10%; ОЖО.467.173ТУ
R1, R2	C2-33H-1-100 Ом \pm 10%
VD1, VD2	Диод Д122-40-14; ТУ 16-729.227-79
VS1, VS2	Тиристор Т142-40-13-2-У2; ТУ 16-729.226-79
VD3...VD6	Диоды КД 209В; ТР3.362.088ТУ
VD7...VD13	Стабилитроны КС-680А; аАО.336.545ТУ
VD14	Стабилитрон Д817Г; УЖ3.362.027

рис. 249, б. Коммутатор тока бесконтактный БКТ-2М сохраняет работоспособность:

— после воздействия перенапряжения 860 В (амплитудное значение 1220 В);

— после воздействия напряжения, превышающего напряжение порога срабатывания стабилитронов.

Коммутируемое напряжение и ток те же, что и у коммутатора БКТ. Коммутатор БКТ-2М размещен также в корпусе реле НМШ.

Масса БКТ, БКТ-М, БКТ-2М — 1,1 кг.

24. Приставка полупроводниковая импульсная штепсельная типа ППИШ-1

Назначение. Приставка типа ППИШ-1 предназначена для использования в устройствах контроля прибытия, отправления и проследования поездов на участках железных дорог, оборудованных релейной полуавтоматической блокировкой. Приставка ППИШ-1 используется совместно с магнитной педалью типа ПБМ-56 и изготавливается по черт. 15162.00.00.

Некоторые конструктивные особенности. Приставка типа ППИШ-1 (рис. 250) выполнена в габаритах реле НМШ и устанавливается на штепсельной розетке. Все элементы приставки размещены на двух панелях и скобе, укрепленной на основании.

Расположение контактов приставки указано на рис. 250.

Наименование и тип элементов, входящих в приставку, приведены в табл. 327.

Отклонение значений сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов от номинальных не должно быть более $\pm 5\%$. Значение обратного тока диода Д7Ж должно быть не более 0,1 мА.

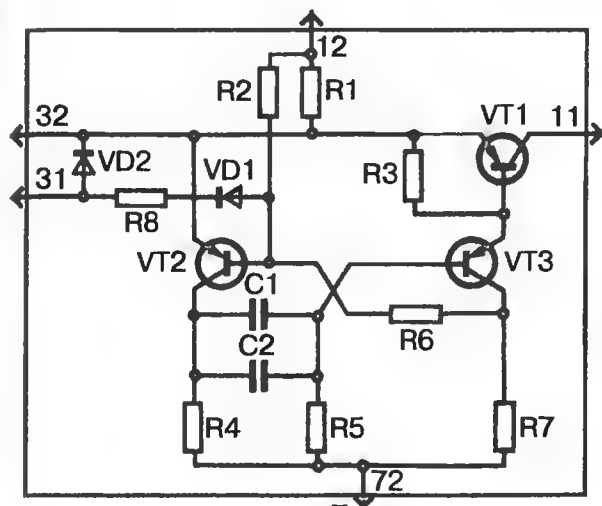


Рис. 250. Электрическая схема полупроводниковой импульсной приставки типа ППИШ-1

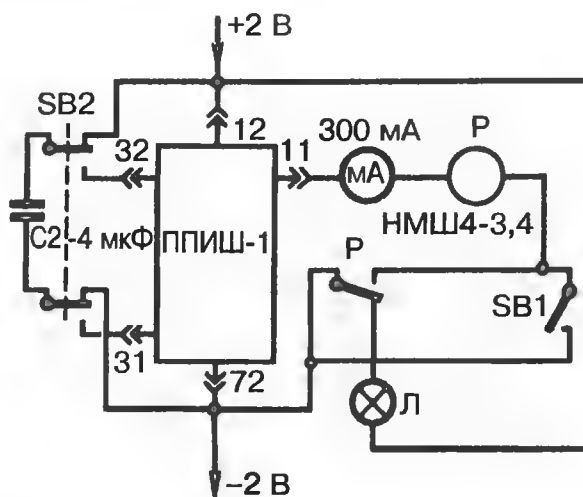


Рис. 251. Схема проверки исправности приставки ППИШ-1

Таблица 327

Наименование и тип элементов приставки

Условное обозначение на схеме	Наименование элемента	Тип элемента
VD1, VD2	Диод полупроводниковый	Д7Г
VT1	Транзистор	П201А
VT2, VT3	Транзистор	МП16А
R1	Резистор	ПЭВ-3-3 Ом \pm 10%
R2, R8	Резисторы	МЛТ-0,5-510 Ом \pm 10%
R3, R7	Резисторы	МЛТ-0,5-150 Ом \pm 10%
R4, R6	Резисторы	МЛТ-0,5-1,0 кОм \pm 10%
R5	Резистор	МЛТ-0,5-3,0 кОм \pm 10%
C1, C2	Конденсатор	МБГО-1-160 В-30 мкФ -II

Емкость конденсатора и сопротивление резистора измеряют любым методом, обеспечивающим точность $\pm 1\%$.

Полупроводниковая приставка ППИШ-1 должна обеспечить надежную работу реле *P* типа НМШ4-3,4 при подаче напряжения 2 В по схеме, приведенной на рис. 251.

Проверка исправности приставки ППИШ-1 производится в такой последовательности:

— приставку устанавливают на стенд и включают переключателем *SB1* питание 2 В постоянного тока (питание подается от одного кис-

лотного аккумулятора или от особого источника стабилизированного напряжения постоянного тока);

— проверяют ток в обмотке реле НМШ4-3,4, значение которого должно быть не менее 200 мА;

— реле *P* типа НМШ4-3,4 в схеме испытаний должно встать под ток и притянуть свой якорь;

— нажимают кнопку *SB2*;

— якорь реле *P* типа НМШ4-3,4 должен отпасть, что фиксируется загоранием лампочки *L*.

Монтаж приставки ППИШ-1 выполняется проводом ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,2 мм².

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция приставки должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом приставки, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции при относительной влажности воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ между токоведущими частями приставки и корпусом должно быть не ниже 50 МОм. При температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(70 \pm 5)\%$ сопротивление изоляции должно быть не ниже 2 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Условия эксплуатации. Приставка ППИШ-1 изготавливается для следующих условий эксплуатации:

— температура окружающего воздуха от -40 до $+60^\circ\text{C}$;

— относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 20°C и до 70% при температуре 40°C .

Приставка должна храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C , относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 180×87×112 мм; масса 1,15 кг.

25. Индикатор питания типа ИП

Назначение. Индикатор питания ИП (черт. 36682.01.00) предназначен для поиска места повреждения цепи в действующих релейных устройствах электрической централизации, содержащих большое количество контактных соединений.

Некоторые конструктивные особенности. Конструктивно индикатор питания ИП оформлен в корпусе реле НМШ. Электрическая схема индикатора питания ИП показана на рис. 252. В состав инди-

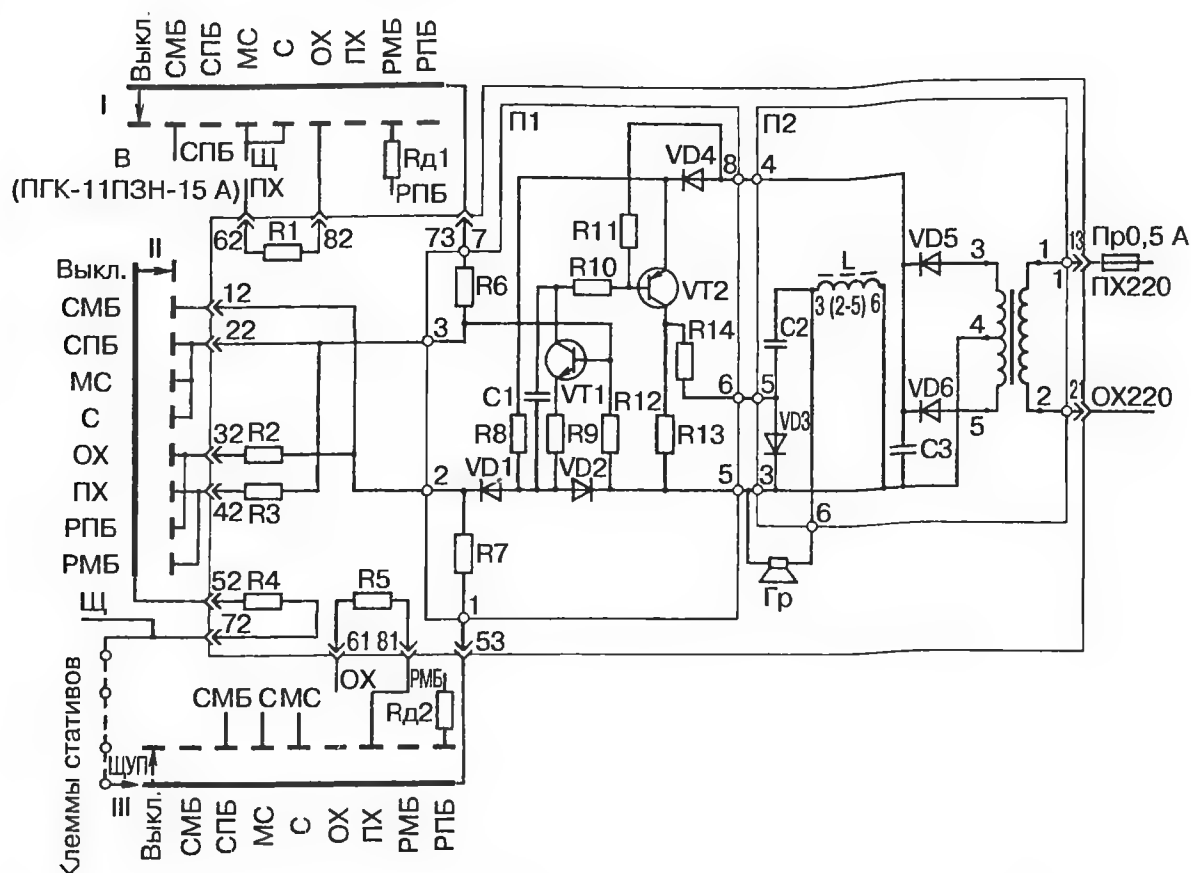


Рис. 252. Электрическая схема индикатора питания ИП

катора питания ИП также входит щуп и переключатель ПГК-II-ПЗН-15А.

Индикатор питания ИП представляет собой звуковой генератор, на выходе которого включен громкоговоритель. Работой генератора управляет ток прозваниваемой цепи.

При поиске повреждения электромеханик щупом касается клемм и на слух определяет целостность цепи. Если на вывод подан прозваниваемый полюс питания, то ИП подает акустический сигнал; если же цепь нарушена, то сигнал отсутствует.

Наименование и тип элементов, примененных в индикаторе питания ИП, приведены в табл. 328.

Монтаж индикатора выполняется проводом ПМВГ-0,35 мм².

Электрические характеристики

Напряжение питания, В, от сети однофазного переменного тока частотой 50 Гц $\pm 4\%$

220^{+10%}_{-15%}

Номинальное напряжение, В, прозваниваемых цепей:

постоянного тока (СПБ—СМБ)

24

переменного тока (С—МС)

24

переменного тока (ПХ—ОХ)

220

Наименование и тип элементов, примененных в индикаторе питания ИП

Условное обозначение на рис. 252	Наименование элемента	Тип элемента
R1, R2, R3, R5	Резистор	МЛТ-0,5-150 кОм \pm 10%
R4, R10	Резистор	МЛТ-0,5-22 кОм \pm 10%
R6, R7	Резистор	МЛТ-0,5-15 кОм \pm 10%
R8	Резистор	МЛТ-0,5-39 кОм \pm 10%
R9	Резистор	МЛТ-0,5-680 Ом \pm 10%
R11, R12	Резистор	МЛТ-0,5-4,7 кОм \pm 10%
R13	Резистор	МЛТ-0,5-56 кОм \pm 10%
R14	Резистор	МЛТ-0,5-2,7 кОм \pm 10%
C1	Конденсатор	МБМ-160В-1 мкФ \pm 10%
C2	Конденсатор	МБМ-160В-0,25 мкФ \pm 10%
C3	Конденсатор	К50-12-100В-50
BA	Капсюль дифференциальный электромагнитный	ДЭМ-4М
VD1, VD5, VD6	Диод	Д226Б
VD2, VD4	Диод	Д220
VD3	Диод	КН102А
VT1	Транзистор	П307
VT2	Транзистор	МП26А
TV	Трансформатор	Черт. 36682-06-00
L	Трансформатор	МИТ-4; ИЮ0.472.004ТУ

Ток, мА, потребляемый индикатором от сети с номинальным напряжением не более 15

Входной ток индикатора, мА, со стороны каждой прозваниваемой цепи не более 15

Громкость звучания индикатора, дБ, при номинальных напряжениях сети и прозваниваемых цепей питания не менее 85

При изменении напряжения источника питания от 187 до 242 В громкость звучания должна быть не менее 80 дБ. Пороги срабатывания индикатора по напряжению прозваниваемых цепей при номинальном напряжении сети должны соответствовать данным табл. 329.

Пороги срабатывания индикатора

Прозваниваемая цепь питания	Напряжение, В	
	нормальной громкости, не более	выключения, не менее
Постоянный ток <i>СПБ-СМБ</i>	18	10
Переменный ток <i>ПХ-ОХ</i>	180	90

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между выводами питания и измерительными выводами должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 1,5 кВ частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 0,5 кВ·А без пробоя и явлений разрядного характера.

Сопротивление изоляции между выводами питания и измерительными выводами должно быть не менее 50 МОм.

Условия эксплуатации. Индикатор питания устойчиво работает при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°C.

Габаритные размеры 200×87×112 мм; масса 1,38 кг.

Раздел XI

БЛОКИ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ

1. Блок защитный штепсельный типа ЗБ-ДСШ

Назначение. Блок типа ЗБ-ДСШ (черт. 16921-00-00) предназначен для защиты путевых реле типов ДСШ-13 и ДСШ-12 от помех тока частотой 50 Гц при питании рельсовых цепей током частотой 25 Гц.

Некоторые конструктивные особенности. Блок ЗБ-ДСШ (рис. 253) выполнен в габаритах реле НШ. На пластмассовом цоколе имеется металлический кронштейн, на котором устанавливают дроссель и плату с конденсаторами типа МБГЧ (суммарная емкость конденсатора 12 мкФ). Один конденсатор емкостью 1 мкФ является добавочным.

В блоке применены три конденсатора $C1$, $C2$, $C3$ типа МБГЧ-1-1-250В-4 мкФ $\pm 10\%$ емкостью по 4 мкФ $\pm 10\%$ каждый и один добавочный конденсатор $C4$ типа К75-10-250В-1 мкФ $\pm 10\%$ -В (МБГЧ-1-2А-250-1 $\pm 10\%$) емкостью 1 мкФ $\pm 10\%$. Дроссель L имеет две обмотки: основную I и подстроечную II.

Защитный блок подключается параллельно к путевому реле контактными выводами 1-4.

Электрические характеристики. При напряжении на входе защитного блока 10 В частотой 50 Гц должен быть резонанс напряжений. При этом напряжения на дросселе и конденсаторах должны быть равны. Разница между напряжениями допускается не более 3 В.

Добротность защитного блока после длительной работы (не ме-

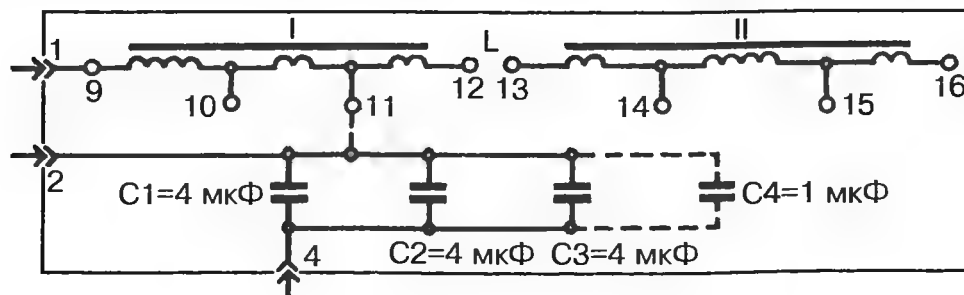


Рис. 253. Электрическая схема защитного блока типа ЗБ-ДСШ

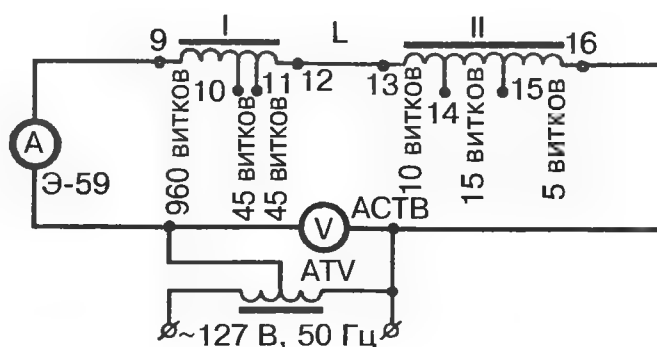


Рис. 254. Схема измерения полного сопротивления обмоток дросселя блока 3Б-ДСШ

нее 2 ч) при напряжении на входе 10 В частотой 50 Гц и температуре окружающей среды 20°C должна быть не ниже 11, а при температуре окружающей среды 40°C — не ниже 8.

Емкость защитного блока при температуре 20°C должна быть 12 мкФ $\pm 10\%$ и составлена из трех конденсаторов типа МБГЧ на рабочее напряжение 250 В по 4 мкФ $\pm 10\%$ каждый с подключением при необходимости дополнительного конденсатора емкостью 1 мкФ $\pm 10\%$.

Полное сопротивление обмоток дросселя при напряжении 120 В частотой 50 Гц должно быть 280 Ом $\pm 10\%$; активное сопротивление обмотки I при температуре (20 ± 5)°C — 13,8 Ом $\pm 10\%$, а обмотки II — 0,56 Ом $\pm 10\%$.

Активное сопротивление обмоток катушки дросселя измеряют мостом постоянного тока, обеспечивающим точность измерения $\pm 1\%$, с отнесением сопротивления к температуре 20°C.

Измерение полного сопротивления обмоток дросселя производится методом амперметра—вольтметра по схеме, приведенной на рис. 254, и рассчитывается по формуле

$$Z = \frac{U}{I},$$

где U — напряжение, подведенное к дросселю (120 В);

I — ток дросселя, А.

Измерение емкости конденсаторов производится измерителем емкости, обеспечивающим точность измерения не хуже 1%.

Грубая настройка блока в резонанс (рис. 255) производится подключением соответствующего отвода обмотки I. Точную настройку в резонанс необходимо производить согласным включением обмотки I и подстроечных витков обмотки II дросселя L.

О точной настройке в резонанс можно судить по полученному максимальному току в цепи и равенству напряжений на обмотке дросселя и конденсаторах. Разница между этими напряжениями допускается не более 3 В.

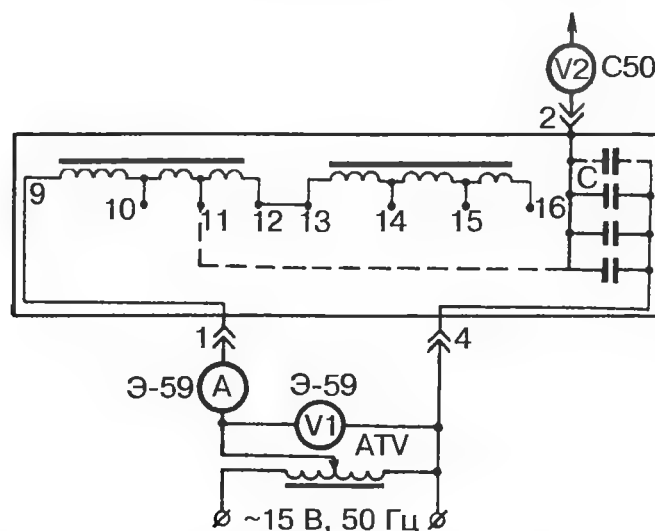


Рис. 255. Схема настройки блока ЗБ-ДСШ в резонанс

Добротность защитного блока определяют расчетом:

$$Q = \frac{U}{U_{\text{вх}}},$$

где U — напряжение на конденсаторах или дросселе при резонансе напряжений, В (принимается меньшее значение из них);

$U_{\text{вх}}$ — напряжение на входе защитного блока (равное 10 В).

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция защитного блока должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и кронштейном блока, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. При этом погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между токоведущими частями защитного блока и кронштейном при относительной влажности воздуха до 80% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+25^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушки дросселя при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ следующие:

	Обмотка I (выводы 9-12)	Обмотка II (выводы 13-16)
Диаметр провода марки ПЭТВ-2, мм	0,50	0,50
Число витков	1050	30
Активное сопротивление обмоток, Ом	$13,8 \pm 10\%$	$0,56 \pm 10\%$

После длительной работы защитного блока при напряжении на входе 10 В частотой 50 Гц превышение температуры нагрева обмоток дросселя над температурой окружающей среды не должно быть более 40°C. Испытание обмотки дросселя на нагрев производится после 2 ч работы защитного блока. Превышение температуры нагрева над температурой окружающей среды определяется расчетом:

$$\Delta t = 250 \frac{R_t - R_o}{R_o},$$

где R_t — активное сопротивление нагретой обмотки;

R_o — активное сопротивление обмотки при температуре окружающей среды.

Монтаж блока выполняется проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм².

Условия эксплуатации. Защитный блок изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -60 до +60°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 20°C и до 98% при температуре плюс 25°C.

Защитный блок должен храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 230×82×203 мм; масса 3,3 кг.

2. Блок трансформатора, конденсатора и сопротивления штепсельный типа БТКСШ

Назначение. Блок БТКСШ (черт. 13961.00.00А) предназначен для включения контрольного реле в четырехпроводной схеме управления стрелочным электроприводом переменного тока в метрополитене.

Некоторые конструктивные особенности. Блок штепсельный типа БТКСШ выполнен в габаритах реле НШ и устанавливается на розетке. Блок состоит (рис. 256) из трансформатора типа СТ-3А, конденсатора типа МБГО-2-300-1-П емкостью 1 мкФ и резистора типа ПЭВ-25-330 Ом ±10%, которые размещают на скобе, укрепленной на цоколе.

Электрические характеристики трансформатора типа СТ-3А приведены в разделе «Трансформаторы» данного справочника.

Монтаж блока выполняется проводом ПМВГ или МГШВ с поперечным сечением меди не менее 0,75 мм².

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна в течение 1 мин ±5 с выдерживать без пробоя испытатель-

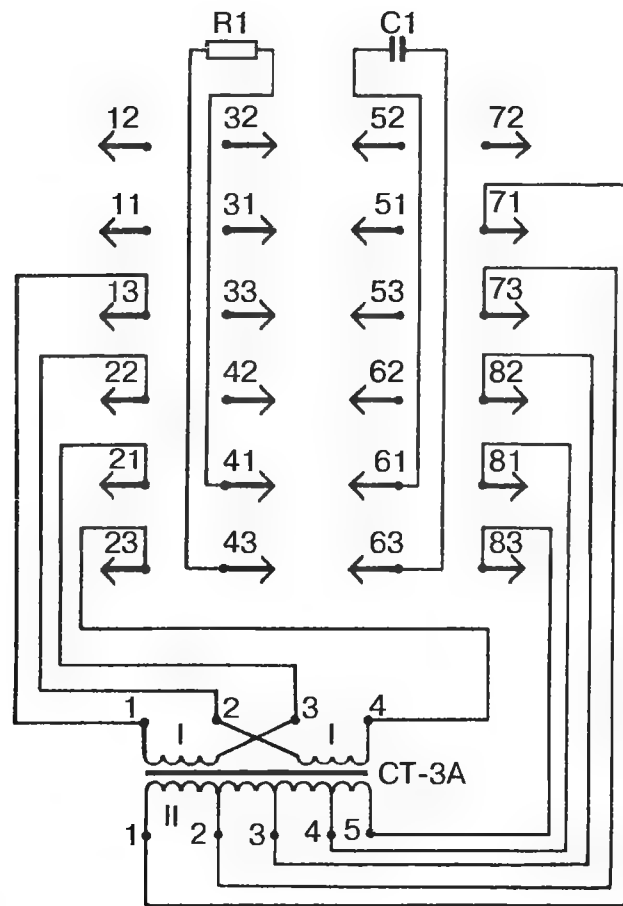


Рис. 256. Электрическая схема и нумерация контактов (вид с монтажной стороны) блока типа БТКСШ

ное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции токоведущих частей блока по отношению к корпусу при температуре 20°C и относительной влажности окружающего воздуха до 90% должно быть не менее 200 МОм при напряжении 1000 В. При температуре 40°C и относительной влажности 70% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$, при напряжении постоянного тока 1000 В. При этом все выводы соединяют между собой, а испытательное напряжение подключают одним полюсом к выводам, а другим — к корпусу блока.

Условия эксплуатации. Блок БТКСШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10 до $+40^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 20°C и до 70% при температуре 40°C.

Блоки должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 230×82×203 мм; масса 2,5 кг.

3. Блок конденсаторов типа БКШ-1

Назначение. Блок конденсаторов штепсельный БКШ-1 (черт. 16718-00-00) предназначен для использования в схемах переездной сигнализации с дополнительным показанием.

Некоторые конструктивные особенности. Конструктивно блок конденсаторов БКШ-1 имеет штепсельное включение, выполнен в корпусе реле НШ.

Электрическая схема блока БКШ-1 приведена на рис. 257. Электрическая емкость каждого конденсатора в блоке при нормальных климатических условиях должна быть (30 ± 3) мкФ. При пониженной рабочей температуре минус 45°C электрическая емкость каждого конденсатора должна быть не менее 23 мкФ. Допускаемая погрешность измерения $\pm 5\%$.

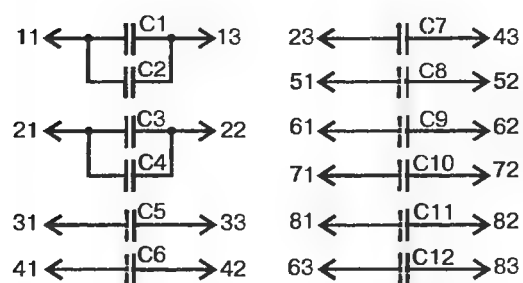


Рис. 257. Электрическая схема блока БКШ-1

Электрическая прочность изоляции всех токоведущих частей, изолированных от скобы, по отношению к скобе (кожуху) блока, должна выдерживать без пробоя и перекрытия в течение 1 минуты испытательное на-

пряжение 2000 В от источника переменного тока мощностью 0,5 кВА частоты 50 Гц.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от скобы, и скобой (кожухом) блока в нормальных климатических условиях должна быть не менее 100 МОм; при повышенной влажности не менее 3 МОм.

Габаритные размеры блока 253×134×200 мм; масса не более 5,2 кг.

4. Блок контрольный типа БК-75

Блок контрольный БК-75 (черт. 16204-00-00) предназначен для контроля и управления стрелочным приводом с электродвигателем переменного тока в пятипроводной схеме управления.

Блок БК-75 изготавливается в штепсельном исполнении в корпусе реле НШ и имеет соответствующую нумерацию контактов.

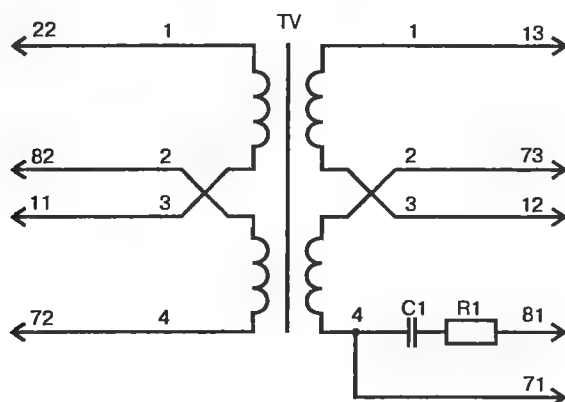


Рис. 258. Электрическая схема контрольного блока БК-75

Электрическая схема блока БК-75 приведена на рис. 258, где: $R1$ — резистор С5-35В-50-1 кОм $\pm 10\%$; $C1$ — конденсатор К75-24-400В-10 мкФ $\pm 10\%$, ранее применялся МБГЧ-1-1-250-10 мкФ $\pm 10\%$; TV — стрелочный однофазный трансформатор типа СКТ-1, черт. 22170-00-00.

Питание блока БК-75 должно осуществляться от сети переменного тока напряжением (230_{-23}^{+12}) В, частотой 50 Гц.

Блок обеспечивает на выходных клеммах 13, 81 (при $U_{ном}$) переменное напряжение (80 ± 8) В при нагрузке $1000 \text{ Ом} \pm 10\%$.

Монтаж блока выполняется проводом ПМВГ 0,35 — 0,5 мм².

Электрическая прочность изоляции всех токоведущих частей, изолированных от кронштейна, по отношению к кронштейну блока должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1500 В от источника переменного тока частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от кронштейна, и кронштейном блока при температуре воздуха $(+25 \pm 10)^\circ\text{C}$, относительной влажности его 45—80% и испытательном напряжении 500 В постоянного тока, не должно быть менее 20 МОм.

Блоки БК-75 предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от $+1$ до $+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 65—80% при температуре плюс 20°C .

Габаритные размеры 230×82×203 мм; масса 3 кг.

5. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-1

Подводимое к блоку напряжение переменного тока — 220 В частотой 25 Гц.

Электрические параметры элементов (конденсаторов и резисторов), выведенных на клеммную панель блока БРЦ-1 (черт. 51040-15-00), должны соответствовать данным табл. 330.

Таблица 330

Электрические параметры элементов блока БРЦ-1

Номера клемм	Электрические параметры элементов
1-2	186 Ом \pm 10%
2-3	220 Ом \pm 5%
2-17	1,3 кОм \pm 5%
3-4	10 мкФ \pm 10%
7-8	1 мкФ \pm 10%
9-10	186 Ом \pm 10%
9-18	1,3 кОм \pm 5%
11-12	1 мкФ \pm 10%
15-16	10 мкФ \pm 10%
16-18	220 Ом \pm 5%

Электрическая изоляция токоведущих частей и корпуса блока должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 2000 В в нормальных климатических условиях от источника частотой 50 Гц мощностью не менее 0,5 кВА без пробоя и явлений разрядного характера.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 25 МОм в нормальных климатических условиях, при относительной влажности 100% при температуре плюс 25°C — 3 МОм.

В электрической схеме блока БРЦ-1 в качестве элементов применены: *C1, C4* — конденсаторы МБГЧ-1-1-250 В — 10 мкФ \pm 10%; *C2, C3* — МБГЧ-1-1-250 В — 1 мкФ \pm 10%; *R1, R28* — резисторы С5-5-8-220 Ом \pm 5%; *R2, R27* — С5-5-1-1,3 кОм \pm 5%; *R3—R26* — терморезисторы ММТ-8-62 \pm 10%; *XI* — колодка 18-гнездная, черт. 732-45-66.

Габаритные размеры 240×140×222 мм; масса не более 5 кг.

6. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-2

Подводимое к блоку напряжение переменного тока — 220 В частотой 25 Гц.

Электрические параметры элементов (конденсаторов и резисторов), выведенных на клеммную панель блока БРЦ-2 (черт. 51040-20-00), должны соответствовать данным табл. 331.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку БРЦ-1.

Таблица 331

Электрические параметры элементов блока БРЦ-2

Номера клемм	Электрические параметры элементов
1-2	10 мкФ \pm 10%
3-4	15 мкФ \pm 10%
4-5	1 мкФ \pm 10%
6-7	15 мкФ \pm 10%
6-8	1 мкФ \pm 10%
9-17	2 мкФ \pm 10%
10-11	6 мкФ \pm 10%
11-12	2 мкФ \pm 10%
13-14	2 мкФ \pm 10%
15-16	15 Ом \pm 5%

В электрической принципиальной схеме блока БРЦ-2 в качестве элементов применены: *C1, C2, C4, C8* — конденсаторы МБГЧ-1-1-250 В — 10 мкФ \pm 10%; *C3, C13—C15* — МБГЧ-1-1-250 В — 2 мкФ \pm 10%; *C5, C9, C12* — МБГЧ-1-1-250 В — 4 мкФ \pm 10%; *C6, C7, C10, C11* — МБГЧ-1-1-250 В — 1 мкФ \pm 10%; *R1* — резистор ПЭ-50 Вт — 15 Ом \pm 5%; *XI* — колодка 18-гнездная, черт. 732-45-66.

Габаритные размеры 240×140×222 мм; масса — не более 5 кг.

7. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-3

Подводимое к блоку напряжение переменного тока — 220 В частотой 25 Гц.

Электрические параметры конденсаторов, выведенных на клеммную панель блока БРЦ-3 (черт. 51041-15-00), должны соответствовать данным табл. 332.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку БРЦ-1.

В электрической схеме блока БРЦ-3 в качестве элементов применены: *C1—C8* — конденсаторы МБГЧ-1-1-250В — 10 мкФ \pm 10%; *C9—C11, C13* — МБГЧ-1-1-250 В — 4 мкФ \pm 10%; *C12, C14—C18* — МБГЧ-1-1-260В — 2 мкФ \pm 10%; *XI* — колодка 18-гнездная, черт. 732-45-66.

Габаритные размеры 240×140×222 мм; масса не более 6 кг.

Таблица 332

Электрические параметры конденсаторов блока БРЦ-3

Номера клемм	Электрические параметры конденсаторов
1-2	40 мкФ ± 10%
3-4	40 мкФ ± 10%
5-6	8 мкФ ± 10%
7-8	6 мкФ ± 10%
9-10	6 мкФ ± 10%
11-12	2 мкФ ± 10%
13-14	2 мкФ ± 10%
15-16	2 мкФ ± 10%
17-18	2 мкФ ± 10%

8. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-4

Подводимое к блоку напряжение переменного тока — 220 В частотой 25 Гц.

Электрические параметры конденсаторов, выведенных на клеммную панель блока БРЦ-4 (черт. 51041-25-00), должны соответствовать данным табл. 333.

Таблица 333

Электрические параметры конденсаторов блока БРЦ-4

Номера клемм	Электрические параметры конденсаторов
1-7	4 мкФ
2-7	12 мкФ
3-9	2 мкФ
4-9	6 мкФ
5-11	8 мкФ
8-13	12 мкФ
8-14	4 мкФ
10-15	6 мкФ
10-16	2 мкФ
12-18	8 мкФ

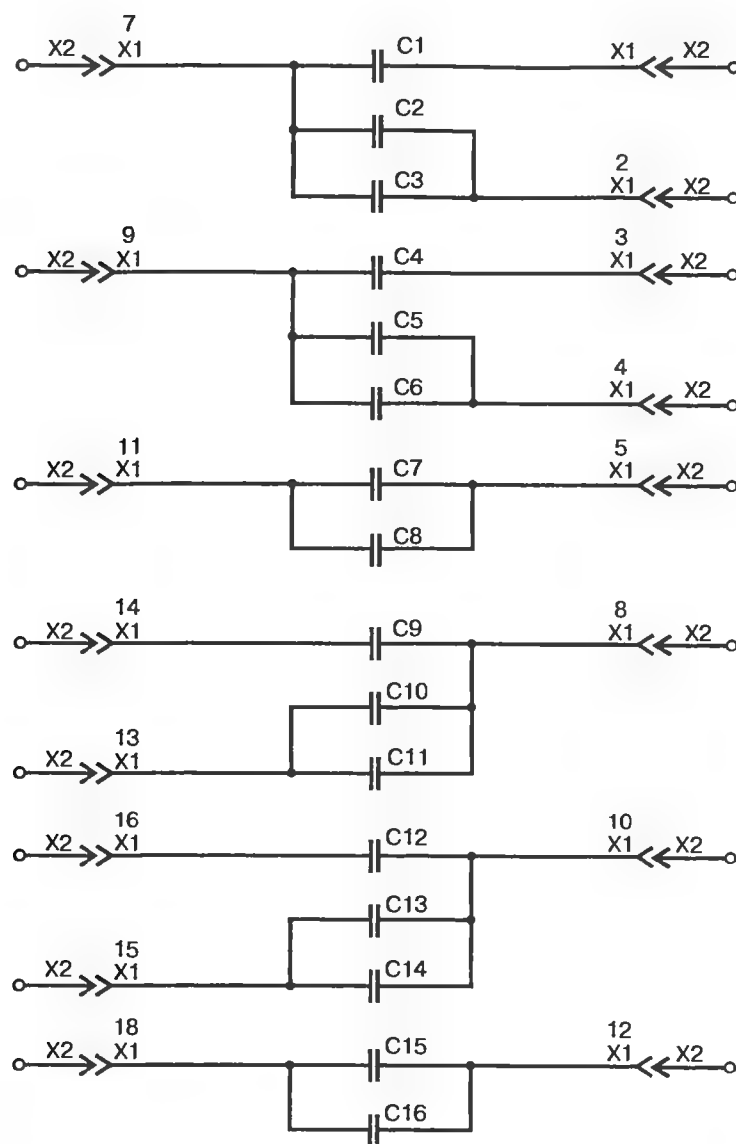


Рис. 259. Электрическая схема блока БРЦ-4

Электрическая схема блока БРЦ-4 приведена на рис. 259.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции аналогичны ранее описанному блоку БРЦ-1.

Габаритные размеры 146×246×230 мм; масса блока не более 6 кг.

Раздел XII

БЛОКИ НЕШТЕПСЕЛЬНЫЕ

1. Блоки конденсаторные типов КБ, КБД, блоки конденсаторов и сопротивлений типов КБ-7 (311.00.00А) и КБ-8 (312.00.00А)

Назначение. Блоки применяются в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики.

Некоторые конструктивные особенности. Выводные панели блоков имеют специальные контактные болты, служащие для подключения к ним проводов внешнего монтажа. Внешний вид, габаритные и присоединительные размеры блоков КБ-1 приведены на рис. 260, КБ-2×2 на рис. 261, КБ-1×2 на рис. 262, КБ-4×1 на рис. 263, КБ-4×4 на рис. 264, КБ-7 (311.00.00А) и КБ-8 (312.00.00А) на рис. 265, КБД-6 на рис. 266, КБ-6 на рис. 267. Типы, номера чертежей, габаритные размеры и масса блоков приведены в табл. 334.

Блок КБ-1 (рис. 268, а) состоит из трех конденсаторов типа К50-35-25В-1000 мкФ емкостью 1000 мкФ на рабочее напряжение 25 В и одного резистора С5-35В-25-24 Ом±5% сопротивлением 24 Ом.

Блок КБ-2×2 (рис. 268, б) состоит из двух конденсаторов типа МБГЧ-1-500В-2 мкФ±10%-Т вместо КБГ-МН-2В-400В-2мкФ-II емкостью 2 мкФ на рабочее напряжение 400 В каждый.

Блок КБ-1×2 (рис. 268, в) состоит из двух конденсаторов типа МБГЧ-1-1000В-1 мкФ±10%-Т вместо КБГ-МН-2В-1000В-1мкФ±10% емкостью по 1 мкФ на рабочее напряжение 1000 В каждый.

Блок КБ-4×1 (рис. 268, г) состоит из одного конденсатора типа К75-24-1000В-4 мкФ±10%-В вместо КБГ-МН-2В-1000В-4мкФ±10% емкостью 4 мкФ на рабочее напряжение 1000 В.

Блок КБ-4×4 (рис. 268, д) состоит из четырех конденсаторов типа К75-24-1000В-4 мкФ±10%-В вместо КБГ-МН-2В-1000В-4 мкФ±10% емкостью 4 мкФ на рабочее напряжение 1000 В каждый.

Блок КБ-7 (311.00.00А), рис. 268, е, состоит из двух конденсаторов типа МБГЧ-1-500В-2 мкФ±10%-Т вместо КБГ-МН-2В-400В-2 мкФ или МБГП-2-400В-А-2 мкФ-II емкостью по 2 мкФ на рабочее напряжение 400 В; двух резисторов С2-33-2-1 кОм±1% вместо типа ВС-2 Вт-1кОм±10% или МЛТ-2 Вт-1 кОм±10%; одного резистора типа С2-33-2-10 кОм±1%-В вместо ВС-2 Вт-10 кОм±10% или МЛТ-2

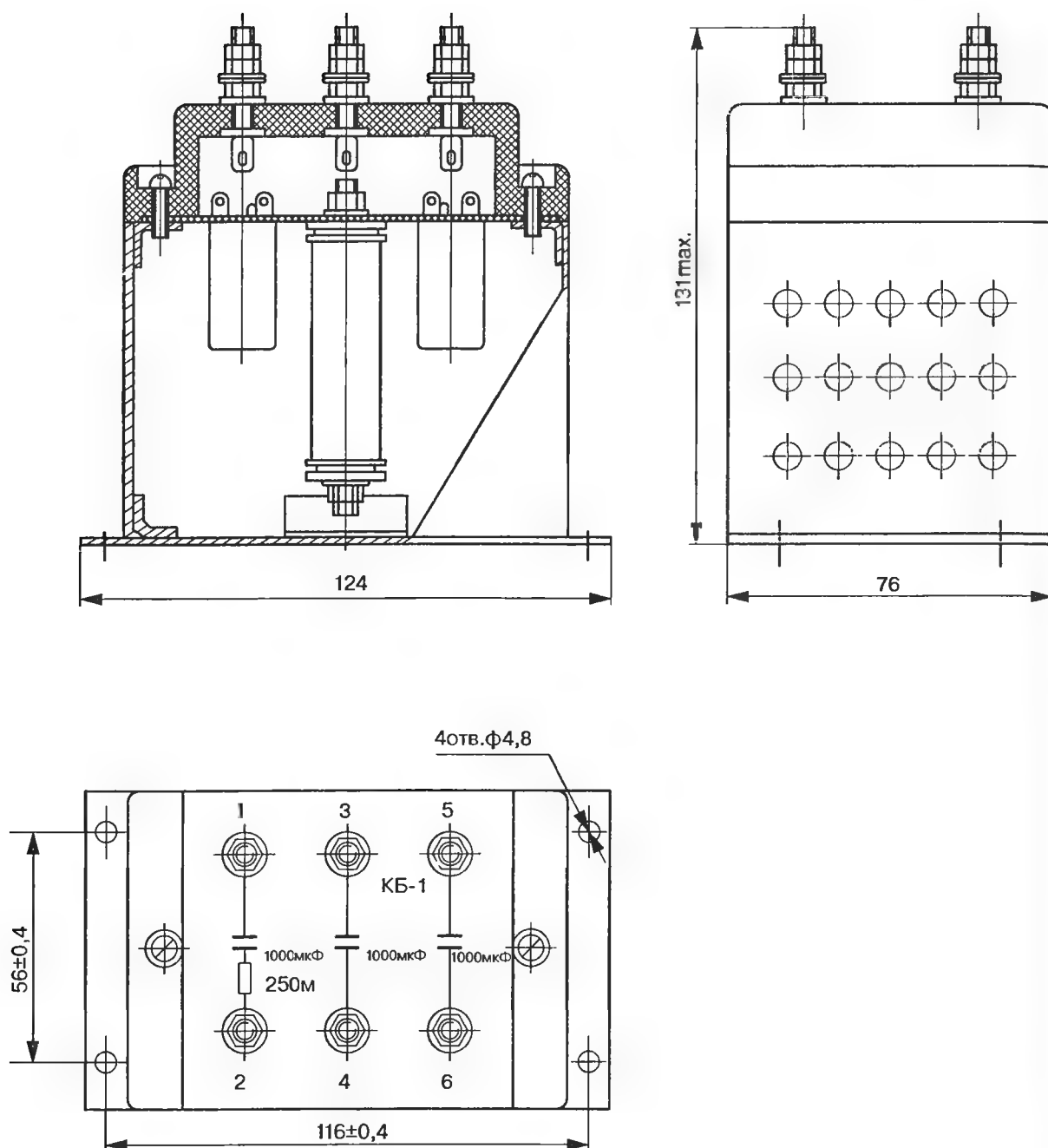


Рис. 260. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного КБ-1

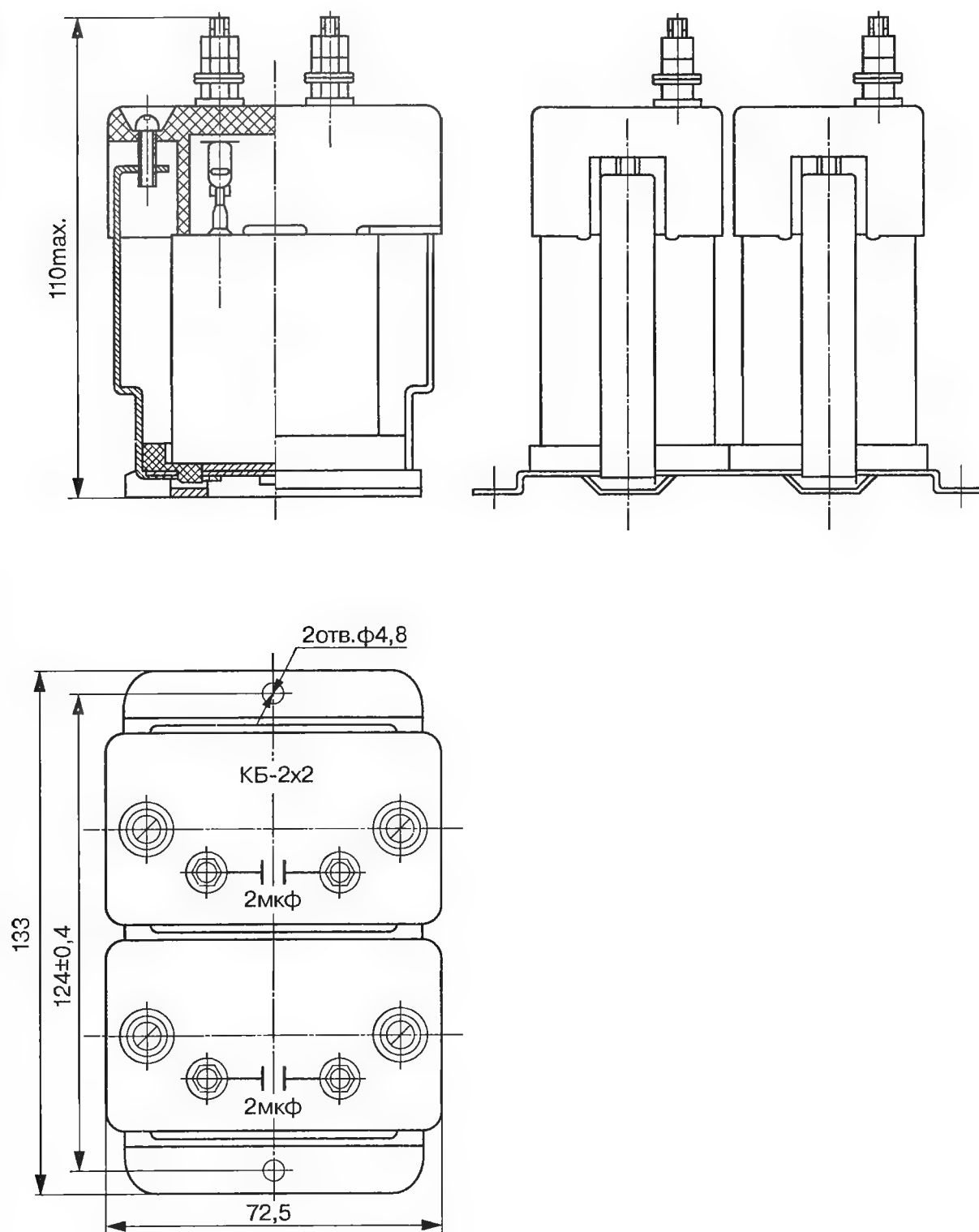


Рис. 261. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного KB-2x2

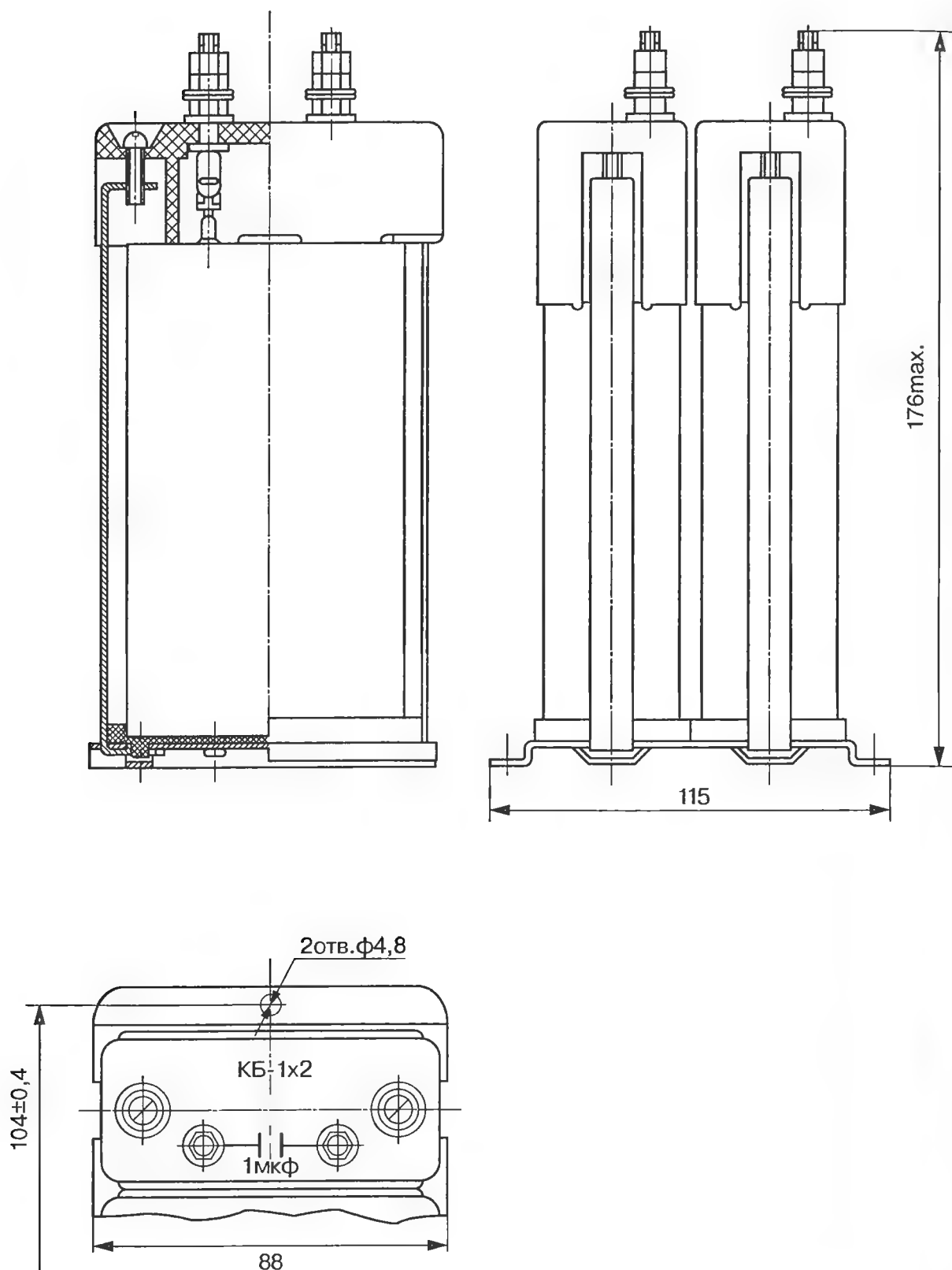


Рис. 262. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного KB-1x2

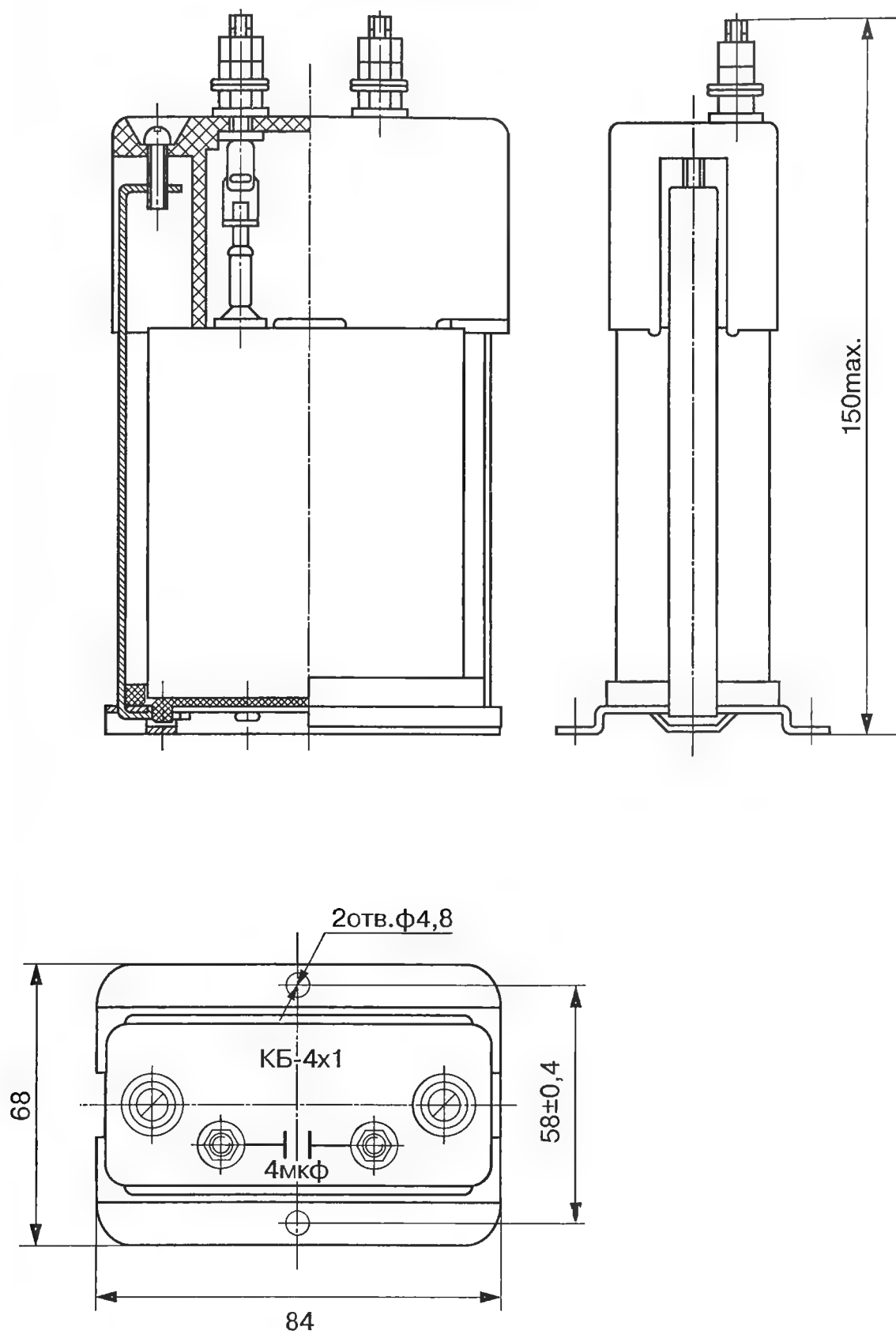


Рис. 263. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного KB-4x1

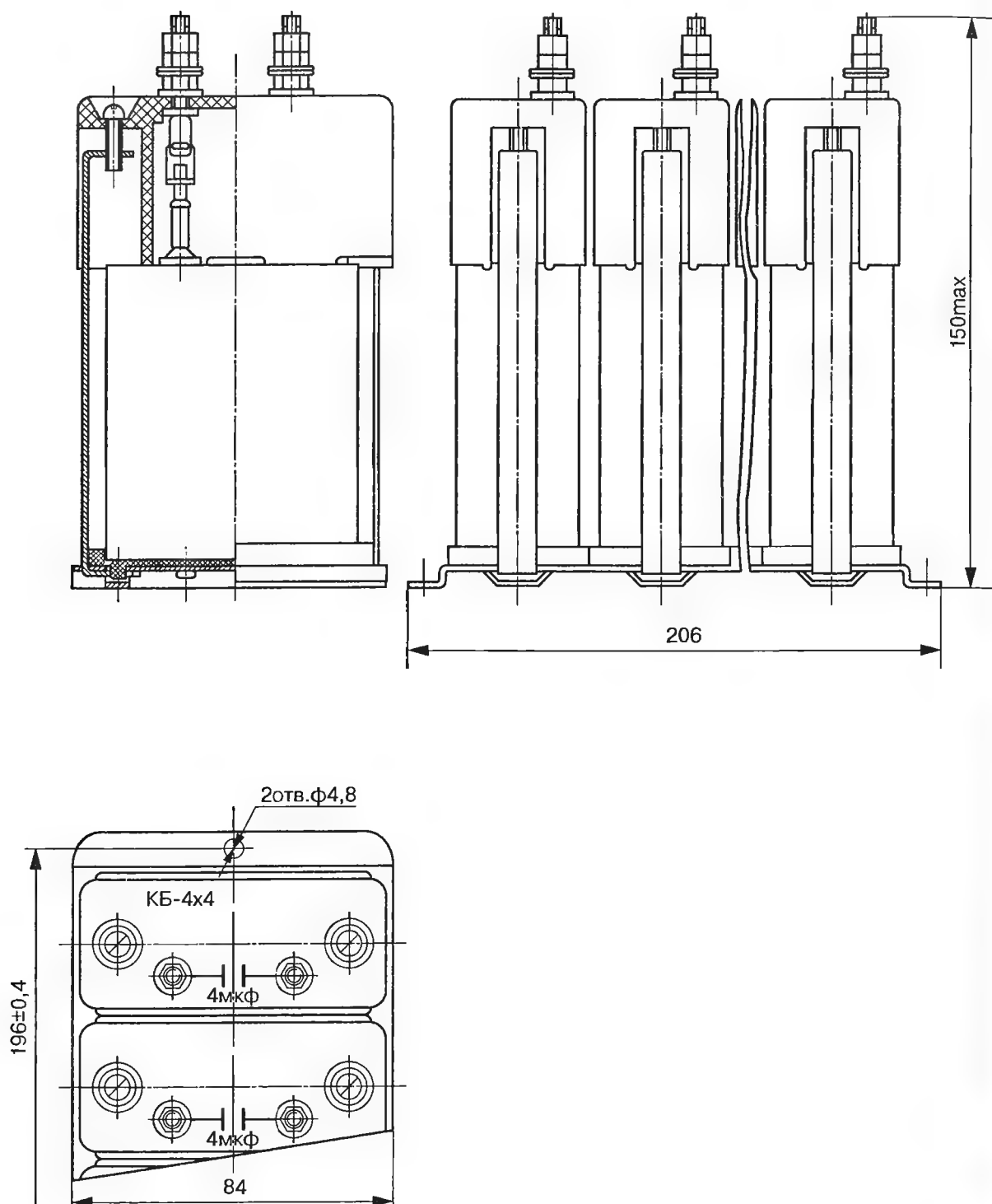
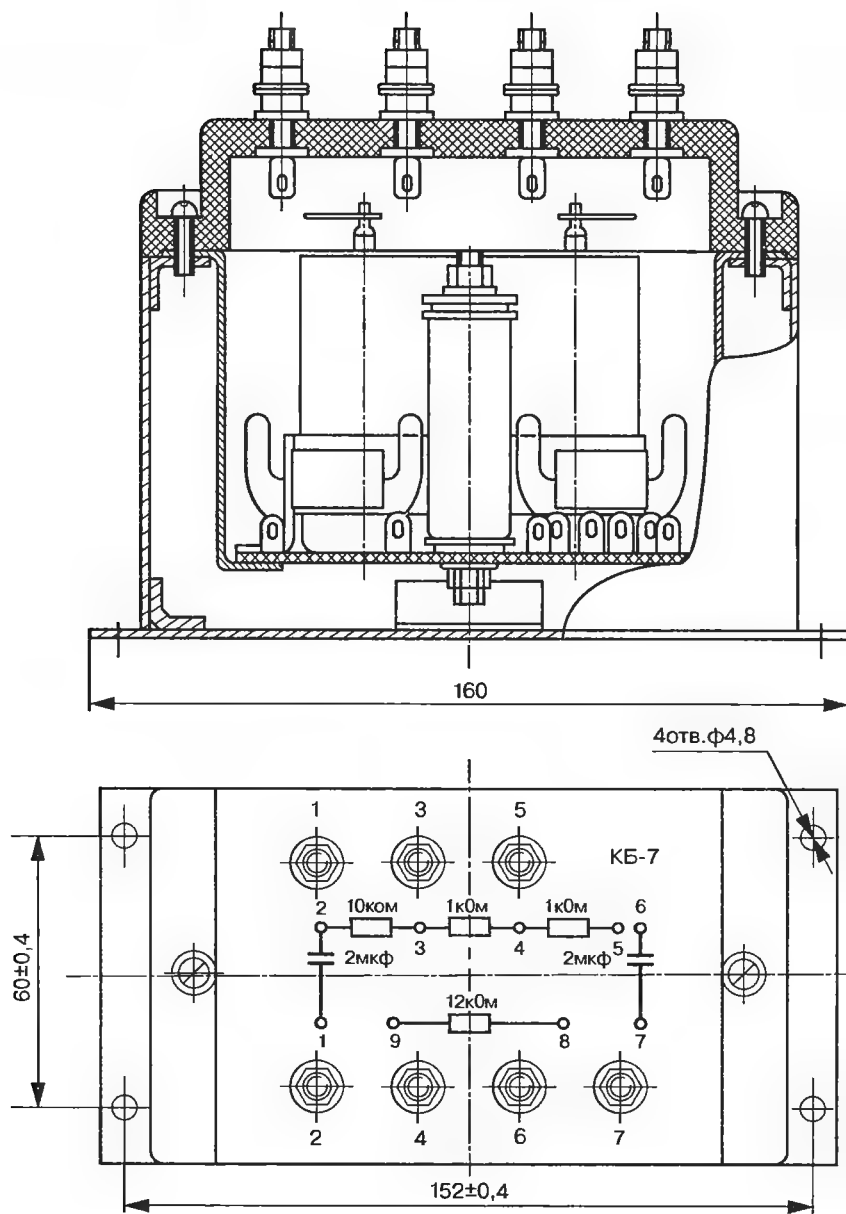


Рис. 264. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного KB-4x4



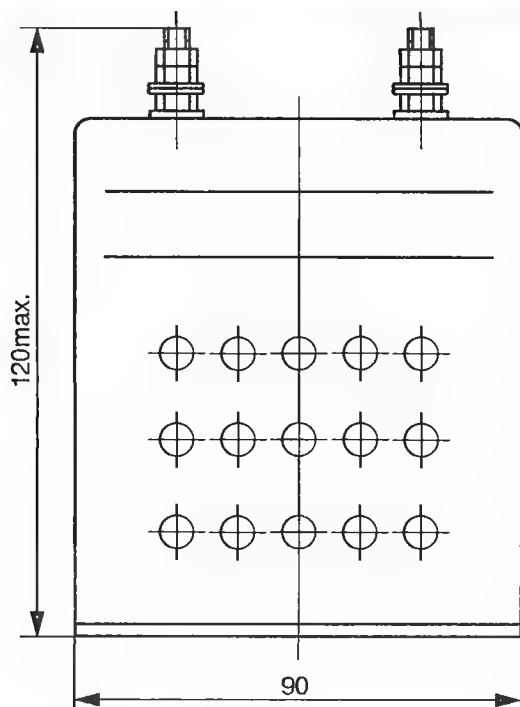
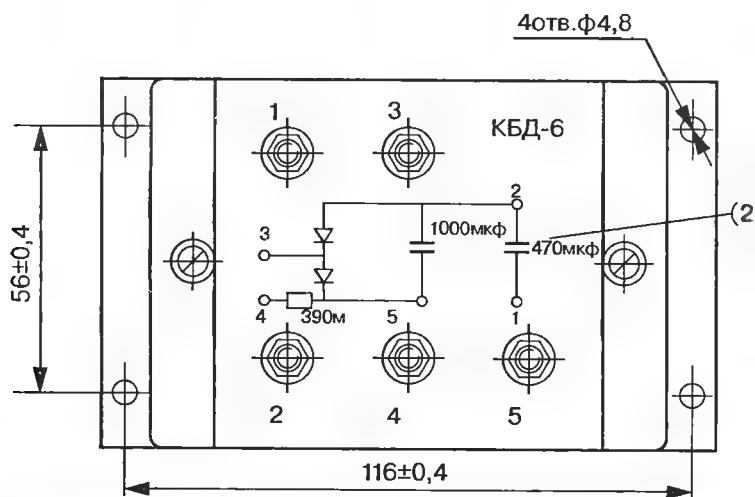
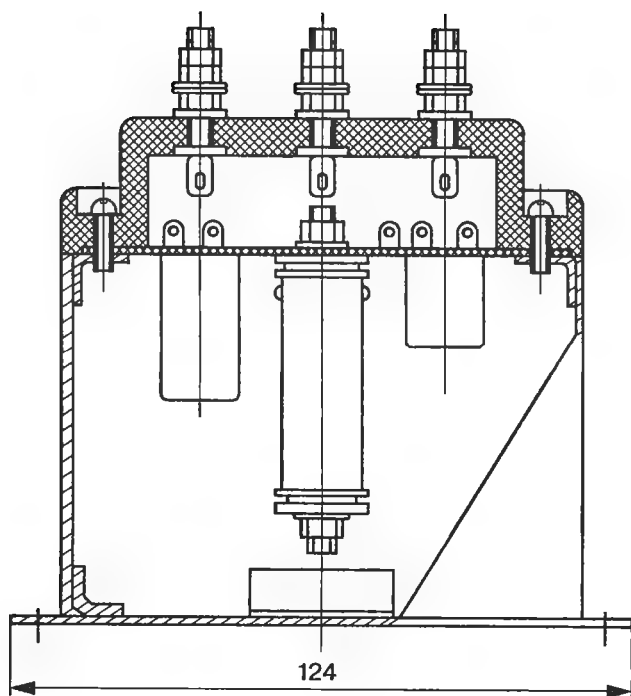


Рис. 265. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного КБ-7 и КБ-8



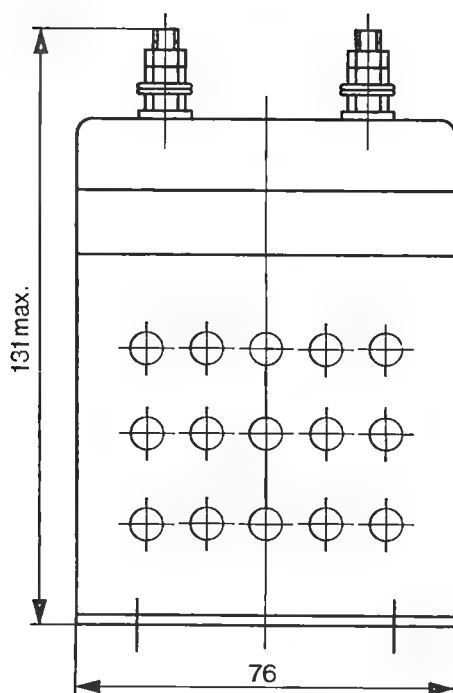


Рис. 266. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного КБД-6

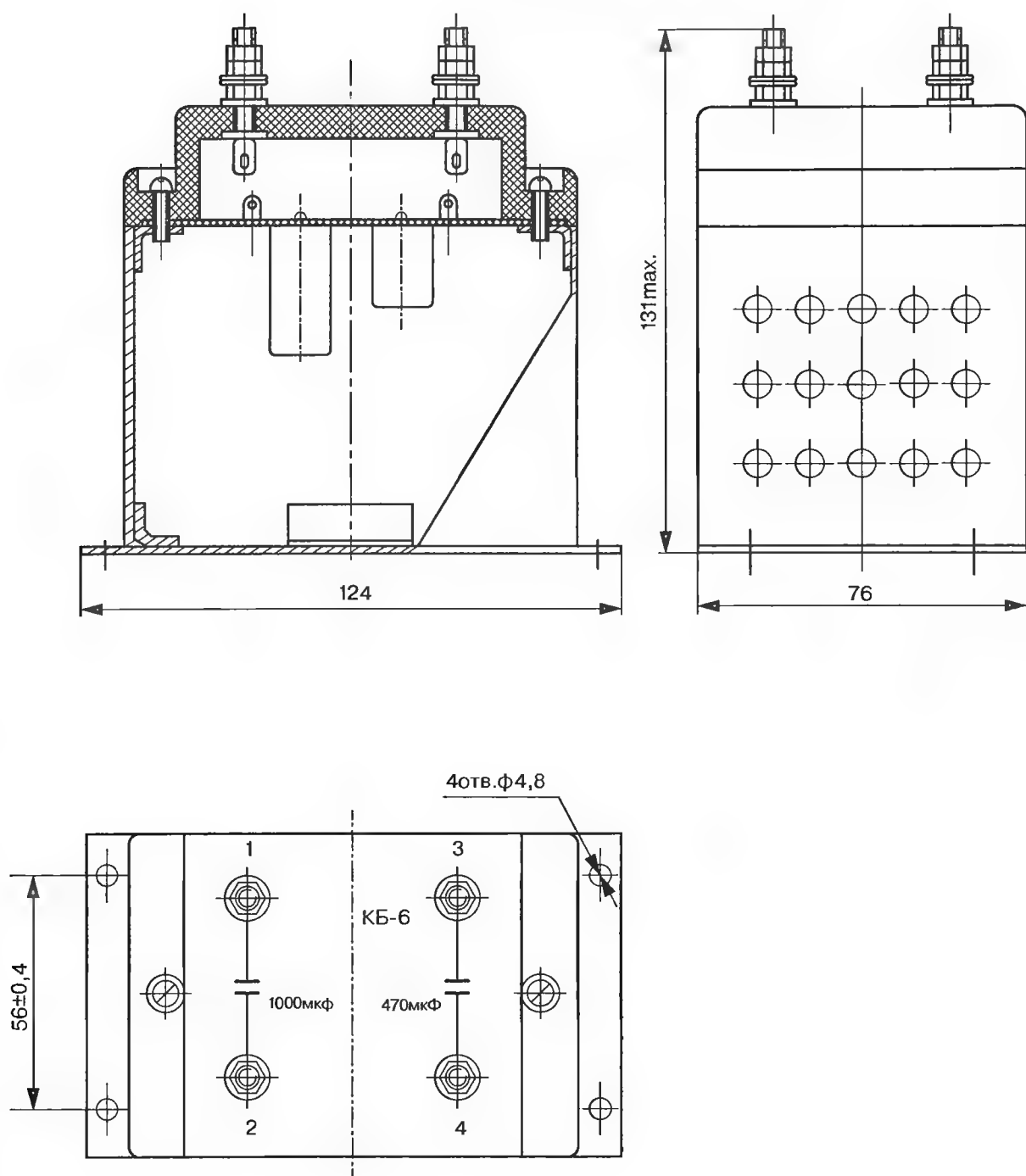


Рис. 267. Габаритные и установочные размеры блока конденсаторного КБ-6

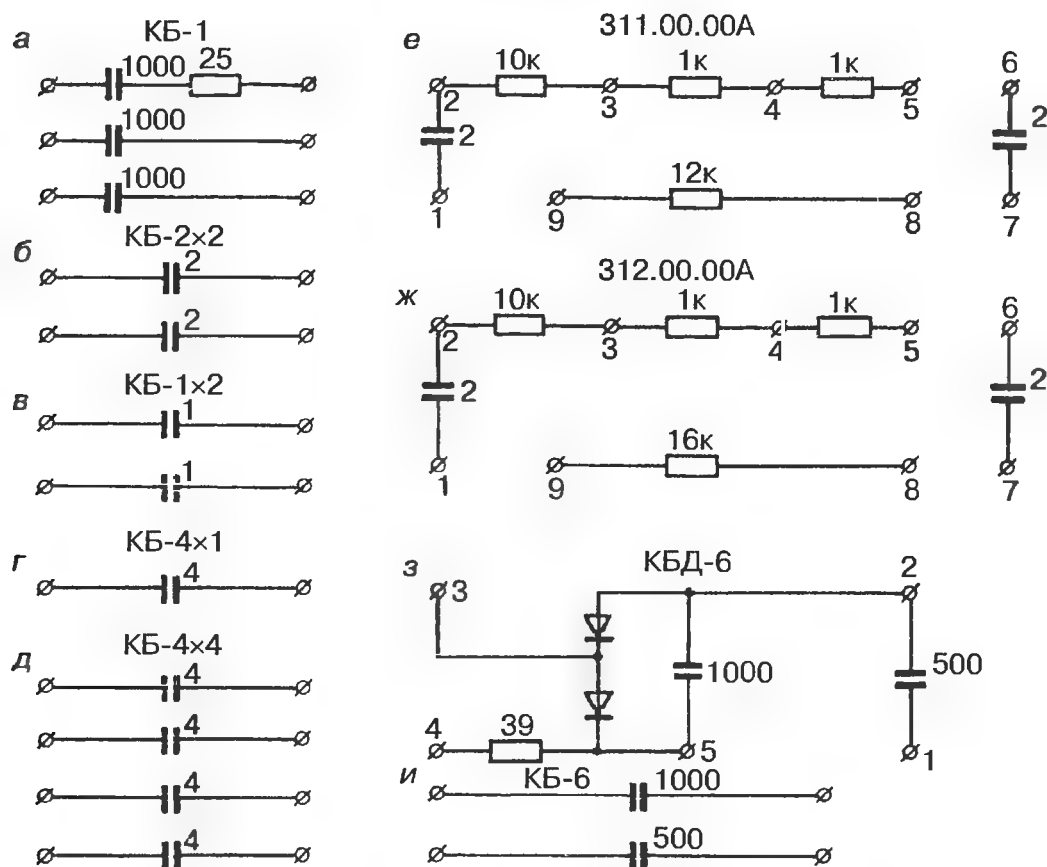


Рис. 190. Электрические схемы конденсаторных блоков КБ и КБД

Вт-10 $\text{кОм} \pm 10\%$ и одного резистора типа С5-35В-8-12 $\text{кОм} \pm 5\%$ вместо ВС-5 Вт-12 $\text{кОм} \pm 10\%$.

Блок КБ-8 (312.00.00А), рис. 268, ж, состоит из двух конденсаторов типа КБГ-МН-2В-400В-2 мкФ или МБГП-2-400В-А-2 мкФ-II емкостью по 2 мкФ на рабочее напряжение 400 В; двух резисторов типа ВС-2 Вт-1 $\text{кОм} \pm 10\%$ или МЛТ-2 Вт-1 $\text{кОм} \pm 10\%$; одного резистора типа ВС-2 Вт-10 $\text{кОм} \pm 10\%$ или МЛТ-2 Вт-10 $\text{кОм} \pm 10\%$ и одного резистора типа С5-35В-10-16 $\text{кОм} \pm 10\%$ вместо ВС-5 Вт-16 $\text{кОм} \pm 10\%$.

Блоку КБ-7 (311.00.00А) в настоящее время присвоен номер чертежа 14705-00-00, а блоку КБ-8 (312.00.00А) присвоен номер чертежа 14705-00-00-02.

Блок КБД-6 (рис. 268, з) состоит из одного конденсатора типа К50-3Б-25В-1000 мкФ емкостью 1000 мкФ на рабочее напряжение 25 В; одного конденсатора типа К50-35-25В-470 мкФ емкостью 470 мкФ на рабочее напряжение 25В; двух диодов Д226В и одного резистора типа ПЭ-15 Вт-39 Ом.

Блок КБ-6 (рис. 268, и) состоит из одного конденсатора типа К50-35-25В-1000 мкФ емкостью 1000 мкФ на рабочее напряжение 25 В и одного конденсатора типа К50-35-25В-470 мкФ емкостью 470 мкФ на рабочее напряжение 25 В.

Таблица 334

Данные конденсаторных блоков

Тип блока	Номер чертежа	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг
КБ-1	14700-00-00	124	76	128	0,5
	85-00-00	174	75	118	0,71
КБ-2×2	14701-00-00	132	72	110	0,45
	83-00-00	100	57	133	0,53
КБ-1×2	14702-00-00	112	88	176	0,9
	388-00-00	100	57	133	0,53
КБ-4×1	14703-00-00	84	66	150	0,5
	372-00-00	100	72	160	0,83
КБ-4×4	14704-00-00	204	84	150	1,8
	373-00-00	280	108	160	3,4
КБ-6	14707-00-00	124	76	128	0,35
	84-00-00	170	76	69	0,45
КБД-6	14706-00-00	124	76	128	0,4
	422-00-00	174	75	118	0,7
КБ-7 311.00.00А	14705-00-00	160	90	120	1,2
	311-00-00А	174	75	120	1,6
КБ-8 312.00.00А	14705-00-00-02	174	75	120	1,6
	312-00-00А				

Примечание. В числителе указаны номера чертежей, габаритные размеры и масса модернизированных блоков, выпускаемых с 1995 года по настоящее время.

В знаменателе указаны номера чертежей, габаритные размеры и масса аналогичных блоков, выпускавшихся до 1995 года. Электрические схемы блоков до 1995 года и после 1995 года одинаковы.

Монтаж блоков выполняется гибким проводом марки ПМВГ сечением не менее 0,5 мм².

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между всеми токоведущими частями блоков должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и явлений разрядного характера напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями конденсаторных блоков как между собой, так и по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха 70% должно быть не менее 100 МОм.

Условия эксплуатации. Блоки предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от -40 до +60°C и относительной влажности до 70%.

2. Блок-фильтр защитный типа ЗБФ-1

Назначение. Защитный блок-фильтр ЗБФ-1 (черт. 326.00.00) применяется в рельсовых цепях числовой кодовой автоблокировки переменного тока для ограничения напряжения на выпрямителе импульсного путевого реле ИРВ-110 при коротком замыкании изолирующих стыков, а также для защиты импульсного путевого реле от влияния гармоник тягового тока.

Некоторые конструктивные особенности. Блок-фильтр ЗБФ-1 (рис. 269) состоит из защитного блока, ограничивающего напряжение на выпрямителе импульсного путевого реле при коротком замыкании изолирующих стыков, и из фильтра, защищающего путевое реле от воздействия гармоник тягового тока.

Внешний монтаж подключается на контактные зажимы (болты), т. е. блок-фильтр является нештепсельным. Монтаж блок-фильтра выполняют гибким проводом марки ПМВГ сечением 0,5 мм².

Обмотка дросселя фильтра $L1$ (рис. 270) выполнена проводом марки ПЭВ-1 диаметром 0,35 мм, или ПЭТВ-1 диаметром 0,355 мм, или ПЭЛШО диаметром 0,38 мм. Основная обмотка (зажимы 1-2) имеет 1620 витков. Дополнительная секционированная обмотка, предназначенная для подстройки фильтра, имеет между зажимами 3-4, 4-8, 8-7, 7-6 и 6-5 соответственно 10, 30, 10, 50 и 20 витков. Обмотка дросселя защитного блока $L2$ выполнена проводом марки ПЭЛШКО диаметром 0,35—0,40 мм, или ПЭЛШО диаметром 0,355 мм, или ПЭТВ диаметром 0,35 мм и имеет 600 витков.

В схеме блок-фильтра применен конденсатор типа КБГ-МН-2-600В-4 мкФ $\pm 5\%$. В качестве сопротивлений использованы резисторы типа ПЭВ-15 Вт-30 Ом. Между зажимами 3-4 и 4-5

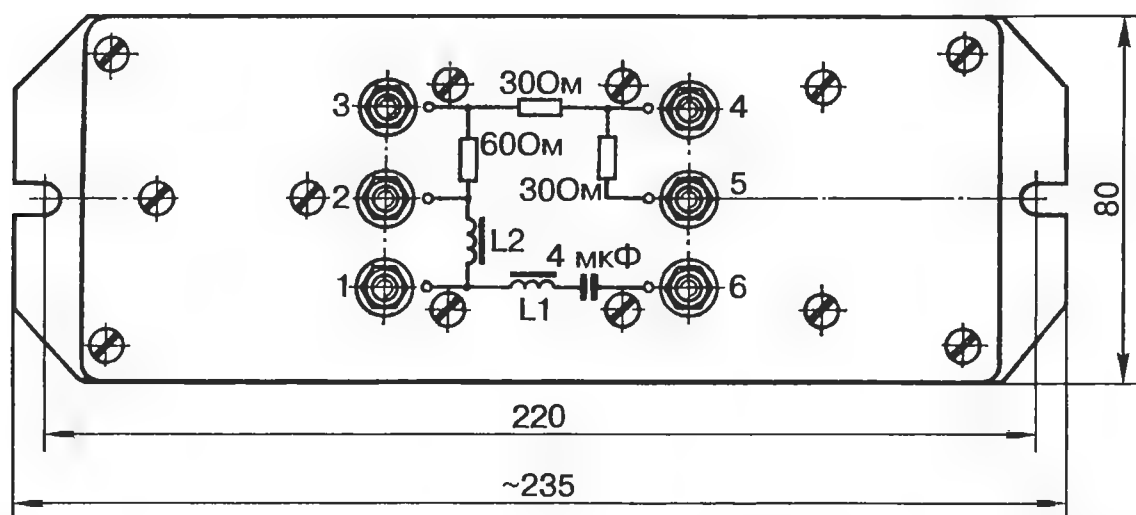


Рис. 269. Электрическая схема и нумерация контактов на плате защитного блок-фильтра типа ЗБФ-1

включено по одному резистору, а между зажимами 2-3 — два последовательно соединенных резистора ПЭВ-15 Вт-30 Ом.

Электрические характеристики. Сопротивление фильтра ЗБФ-1 (зажимы 1-6) переменному току должно соответствовать:

при токе 20 мА частотой 50 Гц
при токе 6 мА и различных частотах — следующим данным:

Частота, Гц	100	150	200	300	400
Сопротивление, не менее, Ом	1000	1600	2500	4000	5200

Сопротивление дросселя защитного блока *L2* (зажимы 1-2) переменному току частотой 50 Гц должно соответствовать следующим данным:

Напряжение, В	8	6	3,5
Сопротивление, не менее, Ом	200	2000	4000

При напряжении 14 В, 50 Гц сопротивление дросселя не более 20 Ом.

Сопротивление дросселя фильтра *L1* переменному току 20 мА частотой 50 Гц должно быть 700—800 Ом. Допускается отклонение от этих значений при условии, если соблюдается соответствие сопротивлений фильтра указанным выше данным.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между всеми токоведущими частями блок-фильтра и корпусом должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и явлений разрядного характера напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями как между собой, так и по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха до 70% должно быть не менее 100 МОм.

Условия эксплуатации. Блок-фильтр ЗБФ-1 предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -40 до +60°C и относительной влажности до 70%.

Габаритные размеры 235×80×152 мм; масса 2,8 кг.

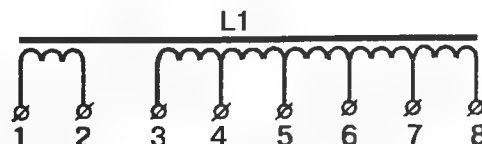


Рис. 270. Схема обмотки дросселя фильтра *L1*

3. Блок-фильтр защитный типа ЗБФ-2

Назначение. Защитный блок-фильтр ЗБФ-2 (черт. 326-50-00) применяется в рельсовых цепях кодовой автоблокировки переменного тока для ограничения напряжения на выпрямительном мостике импульсного путевого реле ИМВШ-110 (ИВГ), возникающего при

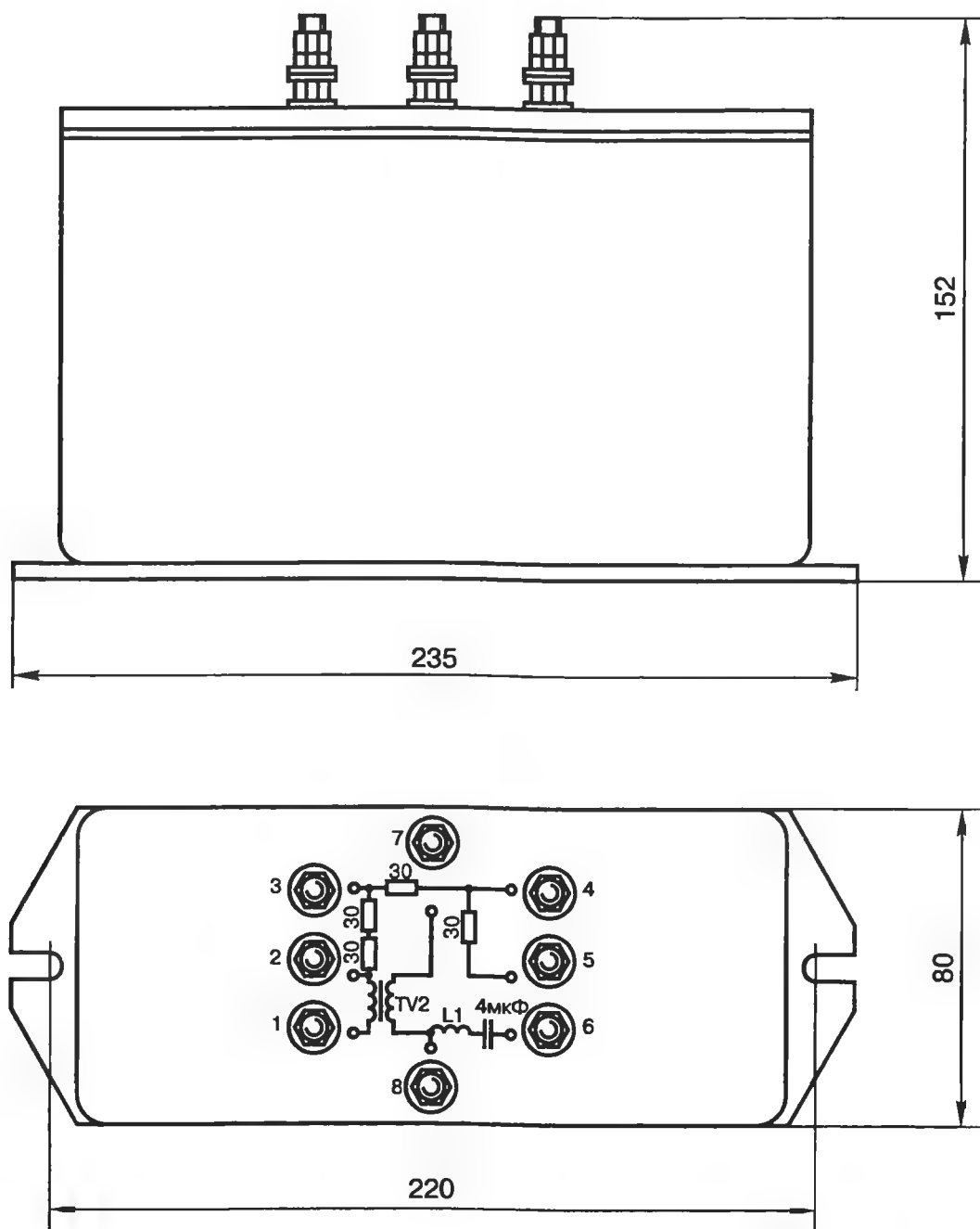


Рис. 271. Блок-фильтр типа ЗБФ-2, его электрическая схема и нумерация контактов на плате

коротком замыкании изолирующих стыков, а также для защиты путевого реле от мешающего воздействия гармоник тягового тока.

Некоторые конструктивные особенности. Блок-фильтр ЗБФ-2 (рис. 271) состоит из защитного блока, ограничивающего напряжение на выпрямителе импульсного путевого реле при коротком замыкании изолирующих стыков, и из фильтра, защищающего путевое реле от воздействия гармоник тягового тока. Габаритные размеры блок-фильтра ЗБФ-2 аналогичны размерам блок-фильтра ЗБФ-1.

Блок-фильтр ЗБФ-2 начали выпускать с 1996 года.

Электрическая схема и нумерация контактов на плате защитного блок-фильтра типа ЗБФ-2 приведены на рис. 271. Главное его отличие заключается в том, что в блок-фильтре ЗБФ-2 установлен трансформатор *TV2* вместо дросселя *L2* в блок-фильтре ЗБФ-1.

Электрическое сопротивление фильтра переменному току, измеренное со стороны клемм 6 и 8, при токе 20 мА соответствует следующим значениям:

— в нормальных климатических условиях (плюс 25°C), при температуре окружающей среды минус 40°C и при повышенной влажности — не более 70 Ом;

— при температуре окружающей среды плюс 65°C — не более 75 Ом.

Электрическое сопротивление фильтра при переменном токе 6 мА, измеренное со стороны клемм 6 и 8, при различных частотах должно соответствовать значениям, приведенным в табл. 335.

Таблица 335

Электрическое сопротивление фильтра ЗБФ-2

Частота, Гц	Сопротивление, Ом, не менее
100	1000
150	1600
175	2000
200	2500
300	4000
400	5200

Электрическое сопротивление трансформатора насыщения *TV2* блок-фильтра со стороны клемм 1 и 2 переменному току частотой 50 Гц должно соответствовать следующим значениям:

— в нормальных климатических условиях (плюс 25°C), при температуре окружающей среды минус 40°C и при повышенной влажности при напряжении 14 В — не более 18 Ом, а при температуре окружающей среды плюс 65°C — не более 20 Ом;

при других напряжениях — данным, приведенным в табл. 336.

Таблица 336

Электрическое сопротивление трансформатора *TV2*

Напряжение, В	Сопротивление, Ом, не менее
8,0	200
6,0	2000
3,5	4000

Электрическая прочность и сопротивление изоляции те же, что и у ранее описанного блок-фильтра ЗБФ-1.

Габаритные размеры приведены на рис. 271; масса 2,8 кг.

4. Блок защитный для однопутных рельсовых цепей с секционированием емкостей типа РЗФ-2

Назначение. Блок РЗФ-2 (черт. 313.00.00А) предназначен для защиты путевых реле от влияния гармоник тягового тока в однопутных рельсовых цепях при электрической тяге на постоянном токе.

Некоторые конструктивные особенности. Блок защитный РЗФ-2 (рис. 272) является нештепсельным. Его выводная панель имеет специальные контактные болты, служащие для подключения к ним проводов внешнего монтажа.

Блок состоит из двух секционированных конденсаторов: конденсатор типа КБГ-МП-3В-600В-3×0,25 мкФ-II имеет три секции по 0,25 мкФ на рабочее напряжение 600 В; конденсатор типа КБГ-МП-3В-600В-3×0,1 мкФ-II имеет три секции по 0,1 мкФ на рабочее напряжение 600 В. Допускаемое отклонение емкости каждого конденсатора составляет $\pm 10\%$.

Емкость в схеме блока может быть изменена от 0,5 до 1,05 мкФ (0,5; 0,6; 0,7; 0,75; 0,8; 0,85; 0,95; 1,05) путем перестановки перемычки.

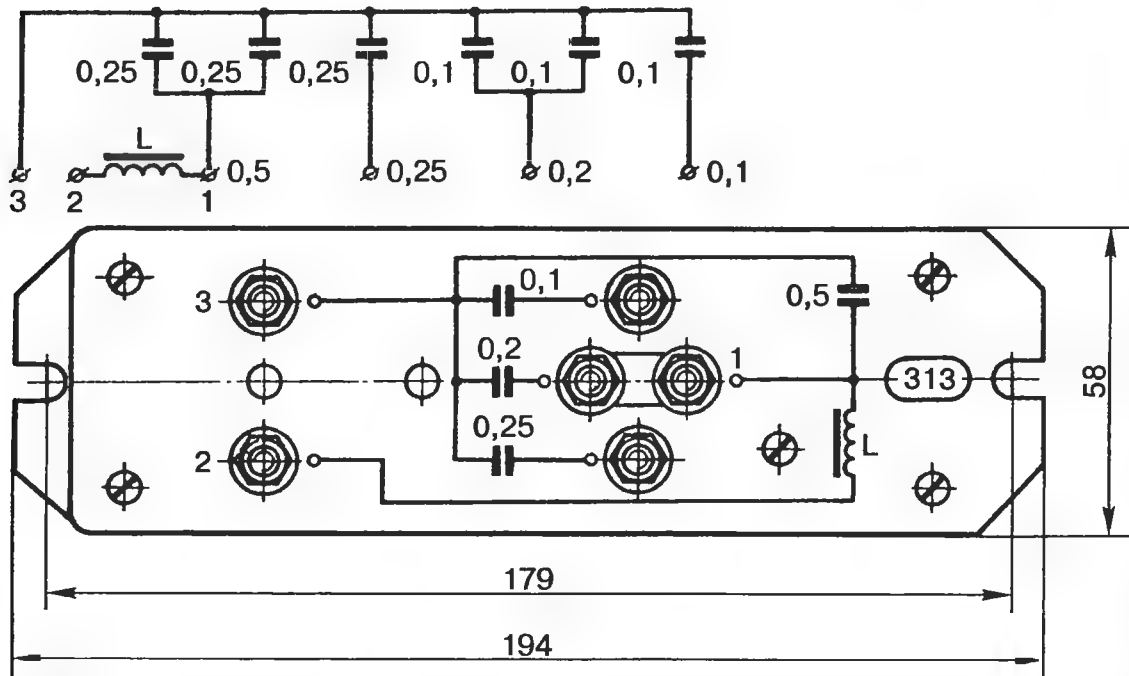


Рис. 272. Электрическая схема и нумерация контактов защитного блока типа РЗФ-2

Магнитопровод дросселя собран из трансформаторной стали Ш-16. Обмотка дросселя имеет 1400 витков из провода марки ПЭЛ диаметром 0,2 мм. Провод укладывают виток к витку с изоляцией одного слоя от другого.

Настройка блока в резонанс на рабочую частоту 50 Гц производится изменением емкости конденсаторов на месте эксплуатации во время наихудшей изоляции рельсовой цепи для получения максимального напряжения на рабочей обмотке путевого реле.

Монтаж блока выполняют гибким проводом марки ПМВГ сечением 0,5 мм².

Сопротивление обмотки дросселя постоянному току составляет 65 Ом \pm 10%, а полное сопротивление дросселя переменному току 10 мА частотой 50 Гц — 4600 Ом \pm 10%.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между токоведущими частями блока должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и явлений разрядного характера напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями блока как между собой, так и по отношению к корпусу при относительной влажности не более 70% и температуре (25 \pm 5)°С должно быть не менее 50 МОм.

Условия эксплуатации. Блоки РЗФ-2 предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от —40 до +60°С и относительной влажности не более 70%.

Блоки должны храниться в складском помещении при температуре окружающей среды от 0 до 30°С, относительной влажности не более 70% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Габаритные размеры 194×58×128 мм; масса 1,2 кг.

5. Блоки защитные типов ЗБ-1 и ЗБ-3

Назначение. Защитные блоки типа ЗБ-1 (черт. 167.00.00) и типа ЗБ-3 (черт. 166.00.00) предназначены для защиты полупроводниковых приборов СЦБ от перенапряжений.

Блок ЗБ-1 устанавливают в цепях питания выпрямленного или постоянного тока полупроводниковых приборов на центральных постах, а блок ЗБ-3 — на линейных пунктах диспетчерской централизации.

Некоторые конструктивные особенности. В схеме блока ЗБ-1 (рис. 273, а) применены два конденсатора МБГП-2-200В-25 мкФ, соединенные параллельно, общей емкостью 50 мкФ.

Допускается вместо них установка пяти конденсаторов типа МБГО-300В-10 мкФ.

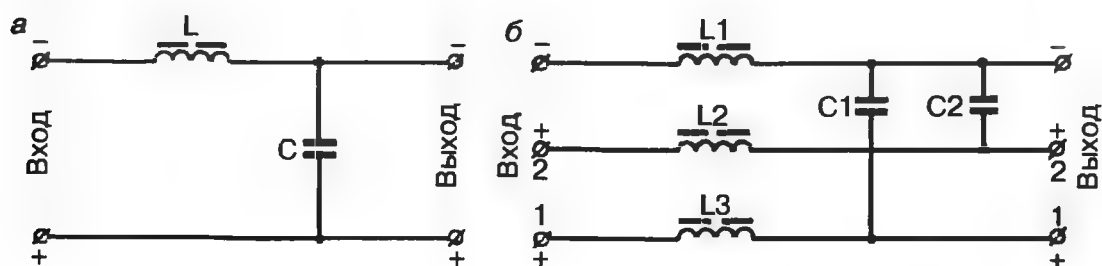


Рис. 273. Электрические схемы защитных блоков типов 3Б-1 и 3Б-3

В схеме блока 3Б-3 (рис. 273,б) использованы конденсаторы $C1$ и $C2$ типа МБГП-2-200В-25 мкФ (каждый из них состоит из двух конденсаторов, соединенных параллельно, общей емкостью 50 мкФ).

Дроссель L в блоке 3Б-1, дроссели $L1$, $L2$, $L3$ в блоке 3Б-3 имеют одинаковые характеристики: индуктивность не менее 50 мГн при токе подмагничивания 2 А; сопротивление постоянному току не более 0,5 Ом; воздушный зазор 0,25—0,5 мм; обмотка выполнена проводом марки ПЭЛ диаметром 1,68 мм и содержит 170 витков.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей блоков по отношению к корпусу должно быть не менее 20 МОм.

Внешний монтаж подключается к блокам нештепсельным путем под гайки.

Габаритные размеры, мм:

3Б-1

220×144×125

3Б-3

274×152×195

Масса, кг

3Б-1

7

3Б-3

9

6. Фильтры ФР-1УЗ, ФР-2УЗ, ФР-225

Фильтр ФР-1УЗ состоит из реактора L типа РОБС-3А и конденсаторов $C1$ емкостью 30 мкФ, $C2$ емкостью 30 мкФ и $C3$ емкостью 10 мкФ, включенных параллельно, общей емкостью 70 мкФ. Фильтр является заграждающим для тока частотой 50 Гц. Электрическая схема фильтра ФР-1УЗ приведена на рис. 274.

Фильтр ФР-2УЗ состоит из реактора L типа РОБС-3А и конденсаторов $C1$ емкостью 10 мкФ, $C2$ емкостью 10 мкФ и $C3$ емкостью 10 мкФ, включенных параллельно, общей емкостью 30 мкФ. Фильтр имеет настройку на резонансную частоту 75 Гц и совместно с другими элементами рельсовой цепи обеспечивает резонанс напряжений для частоты 50 Гц. Электрическая схема фильтра ФР-2УЗ приведена на рис. 274.

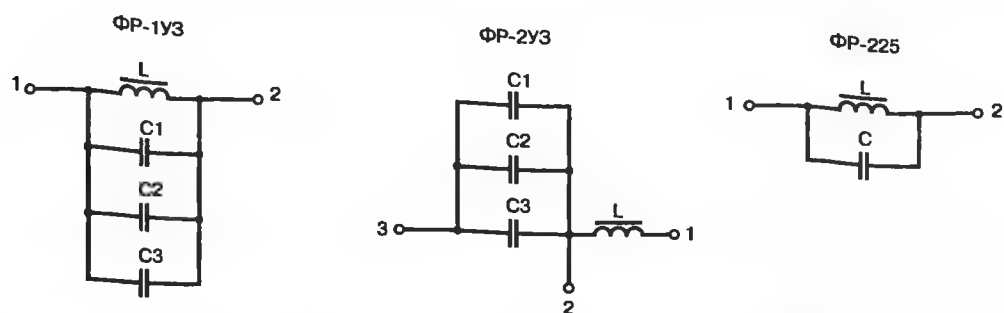


Рис. 274. Электрические схемы фильтров ФР-1УЗ, ФР-2УЗ и ФР-225

Фильтр **ФР-225** состоит из реактора L типа РОБС-3А и конденсатора C емкостью 4 мкФ. Фильтр является заграждающим для тока частотой 225 Гц. Электрическая схема фильтра ФР-225 приведена на рис. 274.

Все выше описанные фильтры применяются в устройствах автоматики метрополитенов.

Раздел XIII

ВЫПРЯМИТЕЛИ

1. Выпрямители аккумуляторные купроксные типа ВАК-А

Назначение. Выпрямители типа ВАК-А предназначены для работы с аккумуляторными батареями по буферной системе, а также для непосредственного питания релейных цепей устройств автоматики и телемеханики.

Некоторые конструктивные особенности. В зависимости от выпрямленного тока и напряжения выпускаются выпрямители следующих типов: ВАК-11А, ВАК-14А, ВАК-16А (рис. 275, а) и ВАК-13А (рис. 275, б).

Питание выпрямителей осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 В, частотой 50 Гц. Сеть переменного тока подключается соответственно к выводам первичной обмотки 0-110 В, или 0-127 В, или 0-220 В.

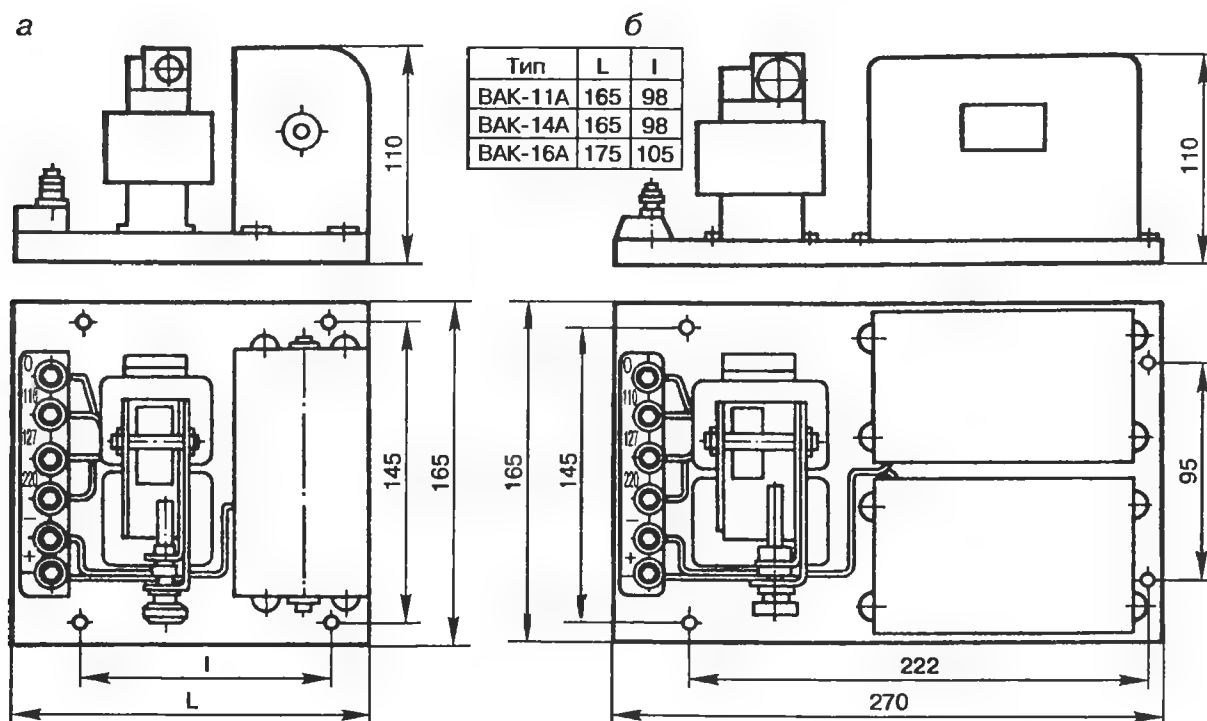


Рис. 275. Выпрямители типов ВАК-11А, ВАК-14А, ВАК-16А и ВАК-13А

Колебания напряжения питающей сети допускаются от +15 до -10%.

Значения токов непрерывного подзаряда и напряжения на аккумуляторной батарее емкостью до 72 А/ч с подключенным выпрямителем и на выпрямителе с подключенной омической нагрузкой при номинальном напряжении питающей сети приведены в табл. 337.

Выпрямители ВАК-А обеспечивают работу на активную нагрузку с токами, отличающимися от указанных в табл. 337 на величину до 10%. Выпрямленный ток при температуре окружающего воздуха -40°C и номинальных значениях выпрямленного напряжения должен составлять не менее 50% значений, указанных в табл. 337.

Таблица 337

Электрические характеристики выпрямителей

Тип выпрямителя	Ток нагрузки выпрямителя, А, при шунте		Обратный ток не более, мА	Напряжение на аккумуляторной батарее с подключенным выпрямителем, В	Напряжение на выпрямителе с подключенной омической нагрузкой не менее, В
	выдвинутом до ограничителя не менее	вдвинутом полностью не более			
ВАК-11А	0,6	0,1	18	13,2	11,8
ВАК-13А	2,4	0,2	25	13,2	11,8
ВАК-14А	2,2	0,2	13	2,2	1,9
ВАК-16А	1,2	0,15	20	13,2	11,8

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция токоведущих частей выпрямителей между собой и относительно корпуса должна выдерживать испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции в холодном состоянии между первичной цепью выпрямителя и корпусом, вторичной цепью выпрямителя и корпусом, а также между первичной и вторичной цепями должно быть не менее 100 МОм, сопротивление изоляции выпрямителя после пребывания в условиях повышенной (95%) влажности — не менее 15 МОм.

Условия эксплуатации. Выпрямители ВАК-А предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от -40 до +40°C и относительной влажности воздуха до 95%.

Габаритные размеры выпрямителей показаны на рис. 275.

Масса выпрямителей, кг:

ВАК-11А, ВАК-14А и ВАК-16А	3,5
ВАК-13А	5

2. Выпрямители аккумуляторные кремниевые типа ВАК-Б и селеновые типа ВАК

Назначение. Выпрямители типа ВАК-Б предназначены для работы с аккумуляторными батареями по буферной системе, а также для непосредственного питания релейных цепей устройств автоматики и телемеханики.

Некоторые конструктивные особенности. Выпрямители кремниевые типа ВАК-Б выпускались с 1969 по 1974 год взамен выпрямителей купроксных типа ВАК-А.

В зависимости от выпрямленного тока и напряжения имеются кремниевые выпрямители типов ВАК-13Б, ВАК-14Б и ВАК-16Б. Конструкция выпрямителей ВАК-Б обеспечивает возможность ступенчатого регулирования выпрямленного напряжения и тока. Выпрямители типа ВАК-Б (рис. 276) отличаются высотой (размером H): ВАК-13Б — 128 мм; ВАК-14Б — 115 мм и ВАК-16Б — 120 мм.

Электрическая принципиальная схема выпрямителей типа ВАК-Б приведена на рис. 277.

Электрические характеристики. Питание выпрямителей осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 В, частотой до 75 Гц. Сеть переменного тока подключается к выводам первичной обмотки 0—110, 0—127 или 0—220 В (см. рис. 277). Колебания напряжения сети допускаются от +15 до -10%.

Токи непрерывного подзаряда и напряжения аккумуляторной батареи емкостью 72—80 А/ч при номинальных значениях напряжения питающей сети приведены в табл. 338.

Выпрямители ВАК-13Б и ВАК-16Б могут быть использованы для

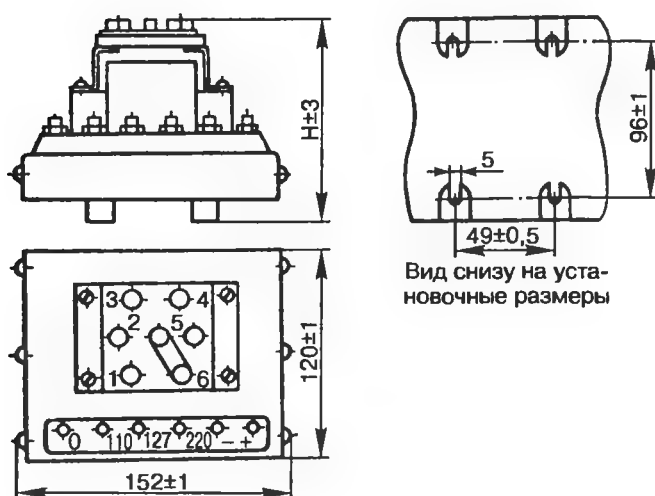


Рис. 276. Выпрямители типов ВАК-Б и ВАК

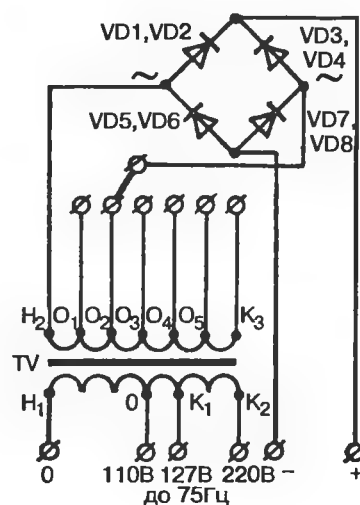


Рис. 277. Электрическая схема выпрямителей типов ВАК-Б и ВАК

Таблица 338

Ток непрерывного подзаряда

Тип выпрямителя	Напряжение аккумуляторной батареи с подключенным выпрямителем, В	Ток заряда, А (± 20%)						Количество элементов в батарее
		Степень						
		1	2	3	4	5	6	
ВАК-13Б	13,2	0,1	0,25	0,45	0,7	1,0	2,4	6
ВАК-16Б	13,2	0,07	0,13	0,25	0,38	0,6	1,2	6
ВАК-14Б	2,2	0,15	0,35	0,8	1,2	1,6	2,2	1

работы на батарею из семи элементов при токе заряда для ВАК-13Б до 2 А и для ВАК-16Б до 1 А при напряжении на батарее 15,4 В.

В случае работы выпрямителей на активную нагрузку выпрямленное напряжение (средние значения) на активной нагрузке при номинальных токах и номинальном подводимом напряжении должно соответствовать данным табл. 339.

Таблица 339

Выпрямленное напряжение

Тип выпрямителя	Выпрямленный ток, А	Выпрямленное напряжение, В					
		Степень					
		1	2	3	4	5	6
ВАК-13Б	2,4	6,4 \pm 0,5	7 \pm 0,6	7,6 \pm 0,7	8,3 \pm 0,7	9 \pm 0,8	12,2 \pm 0,8
ВАК-16Б	1,2	6,6 \pm 0,5	7 \pm 0,6	7,5 \pm 0,7	8,4 \pm 0,7	9 \pm 0,8	12 \pm 0,8
ВАК-14Б	2,2	0,4 \pm 0,15	0,57 \pm 0,15	0,95 \pm 0,15	1,45 \pm 0,15	1,8 \pm 0,2	2,3 \pm 0,2

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция токоведущих частей выпрямителя (первичная цепь, вторичная цепь) между собой и относительно металлических частей корпуса должна выдерживать испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. При повторном испытании испытательное напряжение должно быть снижено на 25%.

Обмоточные данные выпрямителей ВАК-13 (ВАК-13Б), ВАК-14 (ВАК-14Б) и ВАК-16 (ВАК-16Б) приведены в табл. 340.

Сопротивление изоляции между первичной и вторичной цепями, а также между первичной, вторичной цепями и корпусом выпрямителя должно быть не менее 100 МОм в нерабочем (холодном) состо-

**Обмоточные данные выпрямителей ВАК-13 (ВАК-13Б), ВАК-14 (ВАК-14Б)
и ВАК-16 (ВАК-16Б)**

Тип выпрямителя	Обмоточные данные		Отводы на витках	Диаметр провода ПЭВ, мм
	катушки	количество витков		
ВАК-13 (ВАК-13Б)	первичная	I обм. — 604 II обм. — 446	518 —	0,50 0,355
	вторичная	98	56,59,64, 69, 75	0,8
ВАК-14 (ВАК-14Б)	первичная	I обм. — 1150 II обм. — 850	996 —	0,265 0,2
	вторичная	61	28, 30, 37, 46, 53	0,8
ВАК-16 (ВАК-16Б)	первичная	I обм. — 805 II обм. — 595	696 —	0,355 0,265
	вторичная	129	75, 78, 83, 91, 96	0,8

янии в нормальных климатических условиях и 15 МОм в нерабочем (холодном) состоянии после 48-часового пребывания выпрямителя в среде с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $(25\pm 5)^\circ\text{C}$.

Условия эксплуатации. Выпрямители типа ВАК-Б предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -50 до $+50^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха до 95% при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$, в условиях вибрации с частотой 20—80 Гц и ускорением до 4g.

Габаритные размеры выпрямителей показаны на рис. 276.

Масса выпрямителей: ВАК-13Б — 1,3 кг; ВАК-14Б — 1,7 кг; ВАК-16Б — 1,9 кг.

В выпрямителях типов ВАК-13Б, ВАК-14Б и ВАК-16Б кремниевые диоды с 1974 года заменены на селеновые элементы, и выпрямители стали обозначаться соответственно ВАК-13, ВАК-14 и ВАК-16. Электрические характеристики остались неизменными.

3. Выпрямители типа ВАК-Б выпуска после 1999 года

Назначение. Выпрямители типа ВАК-Б предназначены для работы с аккумуляторными батареями по буферной системе, а также для непосредственного питания релейных цепей устройств автоматики и телемеханики.

Некоторые конструктивные особенности. В декабре 1999 года произведена замена селеновых выпрямителей на современные диоды КД, незначительно изменена электрическая схема: на вход подается только 220 В переменного тока, убраны соответственно выводы 110 В и 127 В; у выпрямителей ВАК-14Б отсутствуют выводы 1, 2 и 3 вторичной обмотки трансформатора (выполняются только 4, 5 и 6), выводы 1, 2, 3, 4, 5 и 6 выполняются для выпрямителей ВАК-13Б и ВАК-16Б.

После внесения вышеуказанных изменений выпрямители стали именоваться ВАК-13Б, ВАК-14Б и ВАК-16Б и с января 2000 года выпускаются по техническим условиям ТУ 32 ЦШ 3373-99 взамен УФО. 321.075ТУ.

В зависимости от выпрямленного тока и напряжения имеются выпрямители типов ВАК-13Б, ВАК-16Б и ВАК-14Б. Конструкция выпрямителей ВАК-Б обеспечивает возможность ступенчатого регулирования выпрямленного напряжения и тока. Выпрямители типа ВАК-Б (рис. 278) отличаются высотой (размером Н): ВАК-13Б — 128 мм; ВАК-14Б — 115 мм и ВАК-16Б — 120 мм.

Электрическая принципиальная схема выпрямителей типа ВАК-Б приведена на рис. 279.

Электрические характеристики. Питание выпрямителей осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 и 60 Гц. Сеть переменного тока подключается к выводам первичной обмотки 0-220 В. Колебания напряжения сети допускаются от + 10 до — 10%.

Токи непрерывного подзаряда и напряжения аккумуляторной батареи емкостью 72-80 А · ч при номинальных значениях напряжения питающей сети приведены в табл. 341.

Таблица 341

Ток непрерывного подзаряда

Тип вы- прямите- ля	Напряжение ак- кумуляторной батареи с под- ключенным вы- прямителем, В	Ток заряда, А						Количе- ство эле- ментов в батарее
		Степень						
		1	2	3	4	5	6	
ВАК-13Б	13,2	0,1	0,25	0,45	0,7	1,0	2,4	6
ВАК-16Б	13,2	0,07	0,13	0,25	0,38	0,6	1,2	6
ВАК-14Б	2,2	—	—	—	1,2	1,6	2,2	1

Выпрямители ВАК-13Б и ВАК-16Б могут быть использованы для работы на батарею из семи элементов при токе заряда для ВАК-13Б до 2 А и для ВАК-16Б до 1 А при напряжении на батарее 15,4 В.

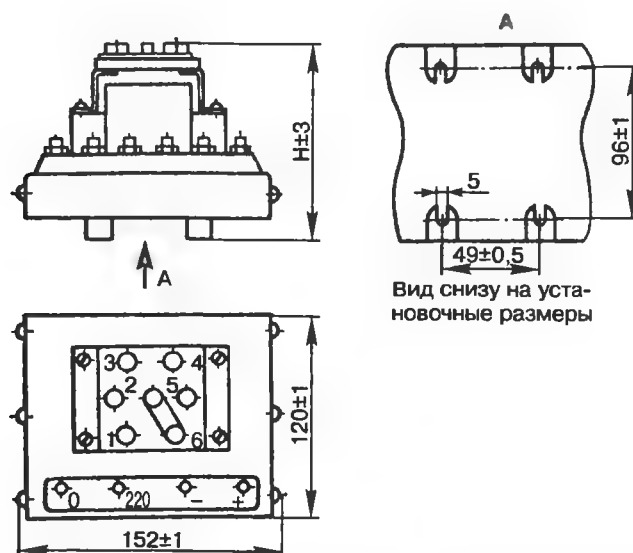
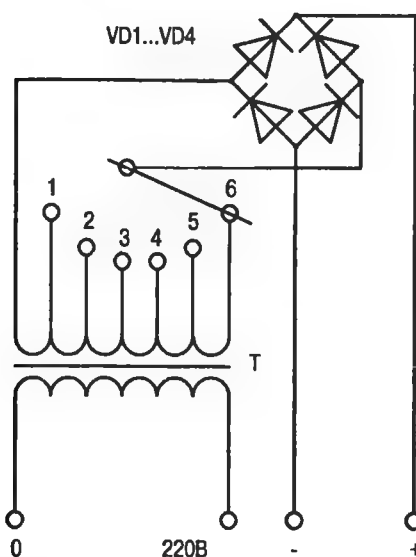


Рис. 278. Выпрямители типа ВАК-Б выпуска после 1999 года



Примечание.
Выводы 1,2,3 выполняются для выпрямителей ВАК-13Б и ВАК-16Б

Рис. 279. Электрическая принципиальная схема выпрямителей типа ВАК-Б выпуска после 1999 года

В случае работы выпрямителей на активную нагрузку выпрямленное напряжение (среднее значение) на активной нагрузке при номинальных токах и номинальном подводимом напряжении должно соответствовать данным табл. 342.

При положительных температурах окружающего воздуха свыше плюс 35°С понижение величины выпрямленного тока может быть на 20% от номинального значения.

При отрицательных температурах окружающего воздуха, номинальном напряжении сети и номинальном выпрямленном токе вели-

Таблица 342

Выпрямленное напряжение

Тип выпрямителя	Выпрямленный ток, А	Выпрямленное напряжение, В					
		Степень					
		1	2	3	4	5	6
ВАК-13Б	2,4	6,4±0,5	7±0,6	7,6±0,7	8,3±0,7	9±0,8	12,2±0,8
ВАК-16Б	1,2	6,6±0,5	7±0,6	7,5±0,7	8,4±0,7	9±0,8	12±0,8
ВАК-14Б	2,2	—	—	—	1,45±0,15	1,8±0,2	2,3±0,2

чина выпрямленного напряжения может быть меньше номинальной на 10-15%.

Мощность, потребляемая выпрямителями при зарядке аккумуляторных батарей и мощность на выходе выпрямителей при номинальном напряжении сети соответствует значениям, приведенным в табл. 343.

Таблица 343

Мощность, потребляемая выпрямителями при зарядке аккумуляторов, и мощность на выходе выпрямителей

Тип выпрямителя	Потребляемая мощность не более, Вт	Мощность на выходе не менее, Вт
ВАК-13Б	80	32
ВАК-16Б	45	16
ВАК-14Б	28	5

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция токоведущих частей выпрямителя (первичная цепь, вторичная цепь) между собой и относительно металлических частей корпуса должна выдерживать испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. При повторном испытании испытательное напряжение должно быть снижено на 25%.

Сопротивление изоляции между первичной и вторичной цепями, а также между первичной, вторичной цепями и корпусом выпрямителя должно быть не менее 100 МОм в нерабочем (холодном) состоянии в нормальных климатических условиях и 15 МОм в нерабочем (холодном) состоянии после 48-часового пребывания выпрямителя в среде с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре 25±5°C.

Коэффициент полезного действия выпрямителей при работе на активную нагрузку на 1 и 6 ступенях для ВАК-13Б и ВАК-16Б и на 4 и 6 ступенях для ВАК-14Б должен быть не менее указанного в табл. 344.

Таблица 344

Коэффициент полезного действия выпрямителей

Тип выпрямителя	Коэффициент полезного действия
ВАК-13Б	0,45
ВАК-14Б	0,25
ВАК-16Б	0,45

Условия эксплуатации. Выпрямители типа ВАК-Б предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -60 до $+55^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 95% при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, в условиях вибрации с частотой 20-80 Гц и ускорением до 4g.

Средний срок службы выпрямителей не менее 10 лет.

Габаритные размеры выпрямителей показаны на рис. 278.

Масса выпрямителей: ВАК-13Б — 2,5 кг; ВАК-14Б — 1,8 кг; ВАК-16Б — 2,2 кг.

4. Выпрямитель для питания устройств диспетчерского контроля типа ВУДК

Выпрямитель типа ВУДК (черт. 02.00.00) имеет на выходе 4 градации выпрямленного напряжения: 12, 24, 48 и 220 В и соответственно рассчитан на нагрузки 0,5; 2; 1 и 0,5 А.

Питание выпрямителя осуществляется от сети переменного тока напряжением 110 или 220 В, частотой 50 Гц. При напряжении сети 220 В на выпрямителе устанавливается перемычка между выводами 5-9, при напряжении сети 110 В — перемычки 1-5 и 9-13.

В качестве выпрямителей В1 (0,5 А, 12 В) и В4 (0,5 А, 220 В) применены селеновые выпрямители типа 30ГМ20Я; В2 (2 А, 24 В) — типа 40ГМ24Я; В3 (1 А, 48 В) — типа 30ГМ32Я. В схеме применен резистор типа ПЭ-20Вт-4 кОм $\pm 10\%$. Монтаж выпрямителя выполняется проводом марки ПМВГ сечением 0,75 мм². Сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями и корпусом должно быть не менее 20 МОм.

Выпрямитель предназначен для работы в закрытом помещении при температуре от -10 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха (65 ± 15)%.

Габаритные размеры 368 \times 224 \times 238 мм; масса 13 кг.

5. Выпрямительное устройство типа ВУС-1,3

Назначение. Выпрямительное устройство ВУС-1,3 (черт. 36326.00.00) предназначено для выпрямления однофазного переменного тока частотой 50—400 Гц и применяется на малых станциях для питания стрелочных электроприводов с электродвигателями постоянного тока на номинальное напряжение 160 В. Работает совместно с полупроводниковым преобразователем типа ППС-1.

Некоторые конструктивные особенности. Устройство представляет собой выпрямитель мостового типа (рис. 280) с двумя диодами в каждом плече. Параллельно каждому диоду включены резисторы и конденсатор, выравнивающие обратные напряжения.

В качестве выпрямительных элементов применены диоды типа КД203А УЖЛ.336.042ТУ (ранее применялись Д-232Б), сопротивлений — резисторы типа С2-33Н-2-15 кОм \pm 10% (ранее применялись ПЭВ-15 Вт-15 кОм \pm 20%), емкостей — конденсаторы типа К73-17-630В-0,47 мкФ \pm 10% ОЖО.461.104ТУ (ранее применялись КБГ-МП-2В-600 В-0,5 мкФ \pm 10%).

Электрические характеристики

Напряжение переменного тока на входе устройства (выводы 3-4), В	220
Выпрямленное напряжение на выходе устройства (выводы 1-2), В:	
при нагрузке 28 Ом не менее	180
при отключенной нагрузке не более	250
Номинальная мощность на выходе, кВт	1,3

При необходимости повысить выпрямленное напряжение до 220 В, например, для питания удаленных стрелок, на входе ВУС-1,3

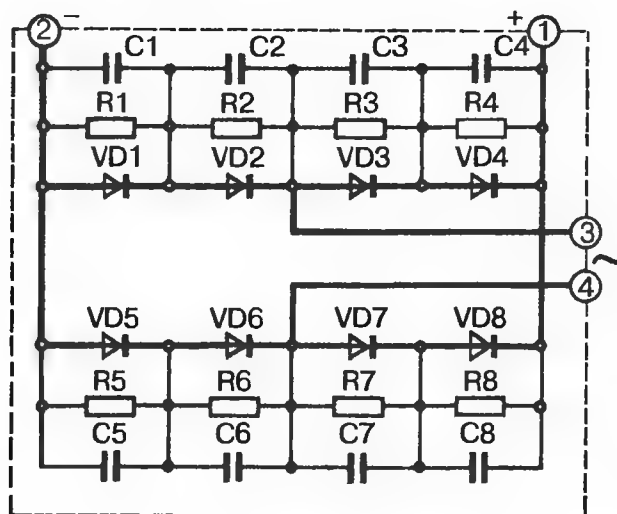


Рис. 280. Электрическая схема выпрямительного устройства типа ВУС-1,3

включают вольтодобавочный трансформатор типа СОБС-2А или ПОБС-5А.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция должна выдерживать в течение 1 мин напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВ·А. Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой выводами колодки и корпусом устройства должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В, измеряется мегомметром с погрешностью $\pm 10\%$.

Условия эксплуатации. Устройство ВУС-1,3 предназначено для работы при температуре окружающего воздуха от -50 до $+50^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90%.

Габаритные размеры 186×167×220 мм; масса 4,0 кг.

6. Устройство выпрямительное ВУС-3

Назначение. Устройство выпрямительное ВУС-3 (черт. 22325-00-00) предназначено для выпрямления однофазного переменного тока, применяется как в непрерывном, так и в повторно-кратковременном режиме работы в составе устройств СЦБ (стрелочных электроприводов с электродвигателями постоянного тока на номинальное напряжение 160 В.

Некоторые конструктивные особенности. Габаритные и установочные размеры выпрямительного устройства ВУС-3 приведены на рис. 281.

Электрическая принципиальная схема ВУС-3 приведена на рис. 282. В схеме применены диоды с охладителем VD1...VD4 типа Д112-25.10УХЛ2; ТУ16-729.227-79 и колодка клеммная К1 — чертеж 22325-04-00.

Электрические параметры ВУС-3 приведены в табл. 345.

Средняя наработка до отказа $T_{\text{ср}}$ выпрямительного устройства составляет $11 \cdot 10^5$ включений на перевод стрелочного привода с электродвигателем постоянного тока на номинальное напряжение 160 В, что соответствует гарантийному сроку эксплуатации 3 года.

Назначенный ресурс $T_{\text{рн}}$ составляет $72 \cdot 10^5$ переводов стрелочного привода, что соответствует среднему сроку службы 20 лет.

Средний срок службы $T_{\text{псл}}$ равен 20 годам.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая изоляция цепей относительно корпуса должна выдерживать при нормальных климатических условиях без пробоя и явлений разрядного характера в течение одной минуты испытательное напряжение 2000 В от источника переменного тока частотой 50 Гц мощностью не менее 1 кВА.

Сопротивление изоляции цепей относительно корпуса должно

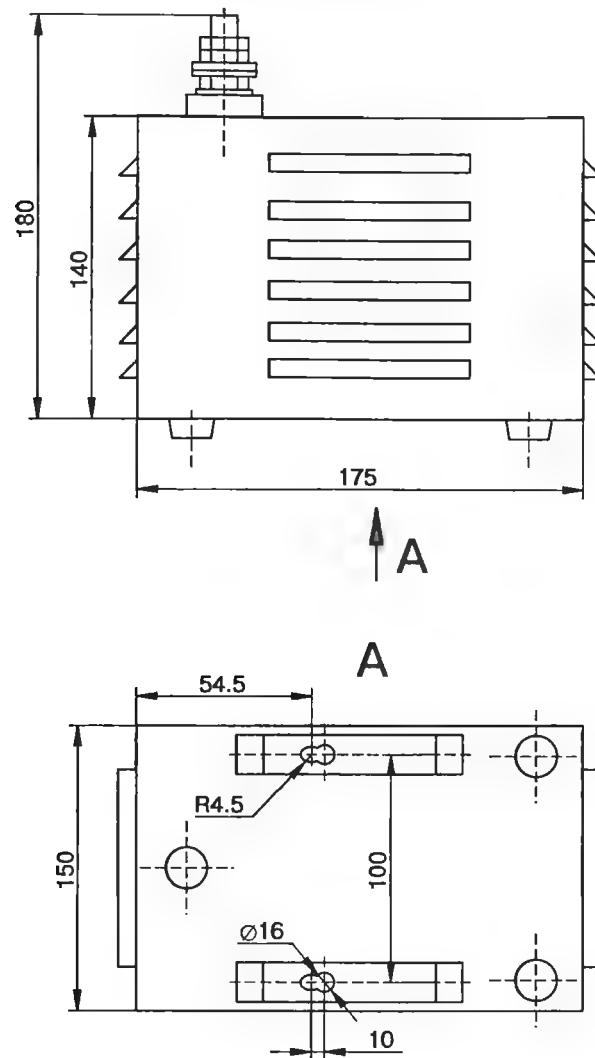


Рис. 281. Устройство выпрямительное ВУС-3

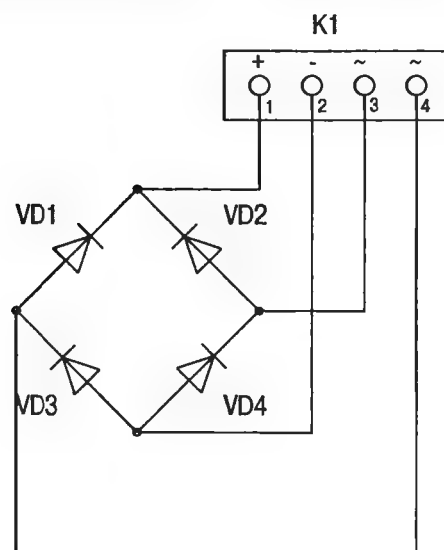


Рис. 282. Электрическая принципиальная схема выпрямительного устройства ВУС-3

Электрические параметры ВУС-3

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение переменного тока на входе (клеммы 3-4), В	220 ^{+10%}
Выпрямленное напряжение на выходе (клеммы 1-2) при напряжении переменного тока на входе 220 В, 50 Гц:	
при холостом ходе (без нагрузки) не менее, В	195
при токе нагрузки на выходе 14 А не менее, В	190
Максимальный ток нагрузки, А	14
Номинальная мощность на выходе, кВт	3

быть не менее 200 МОм при напряжении постоянного тока 500 В. При воздействии верхнего значения влажности воздуха по условиям эксплуатации — 10 МОм.

Условия эксплуатации. Выпрямительное устройство рассчитано на длительную работу при температуре окружающего воздуха от минус 45°C до плюс 55°C.

Габаритные размеры ВУС-3 приведены на рис. 281. Масса — 2,2 кг.

7. Блок питания штепсельный типа БПШ

Назначение. Блок типа БПШ предназначен для питания линейных цепей в кодовой автоблокировке переменного тока и изготавливается по черт. 16933-00-00. До 1994 года блок типа БПШ имел номер чертежа 24172-00-00А. Схемы и характеристики одинаковы.

Некоторые конструктивные особенности. Блок питания БПШ представляет собой выпрямительное устройство (рис. 283), получающее питание от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 110 или 220 В, на выходе которого можно получить постоянное напряжение 16 В \pm 5%, 20 В \pm 5% при токе нагрузки 100 мА и 60 В \pm 5% при токе нагрузки 50 мА. В блоках устанавливают диоды VD1...VD4 типа КД243Г оАО.336.800ТУ вместо ранее Д226А и 3-х конденсаторов С1, С2, С3 типа К73-11А-160В-6,8 мкФ \pm 10% (каждый) ТУ МСС QC300401 RU0002 вместо ранее одного конденсатора МБГО-2-160 В-20 мкФ-II.

Необходимое выпрямленное напряжение получают путем установки перемычек и подключения монтажных проводов к соответствующим контактным выводам штепсельной розетки (табл. 346).

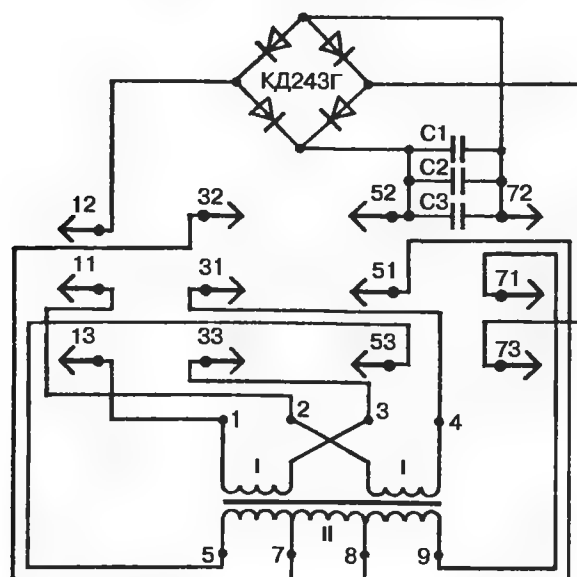


Рис. 283. Электрическая схема блока БПШ

Таблица 346

Устанавливаемые перемычки и получаемое напряжение

Номинальное напряжение переменного тока на входе блока питания, В	Перемычка между контактными выводами штепсельной розетки	Постоянное напряжение на выходе блока питания, В	Выпрямленный ток нагрузки, мА	Напряжение переменной составляющей на нагрузке не более, В
110	11-13, 31-33; 73-32, 53-12	$16 \pm 10\%$	100	8,0
220	33-11, 73-32, 53-12			
110	11-13, 31-33; 73-51, 53-12	$20 \pm 10\%$	100	8,0
220	33-11, 73-51, 53-12			
110	11-13, 31-33; 73-71, 53-12	$60 \pm 10\%$	50	7,0
220	33-11, 73-71, 53-12			

Провода от сети переменного тока подключают к контактным выводам 3-13 первичной обмотки трансформатора. При напряжении сети 220 В перемычки устанавливают между выводами 33-11, а при напряжении сети 110 В — между выводами 31-33 и 11-13.

Детали блока смонтированы в кожухе малогабаритного штепсельного реле, устанавливаемого на розетке. Примененный в схеме трансформатор имеет номер чертежа 16933-05-00.

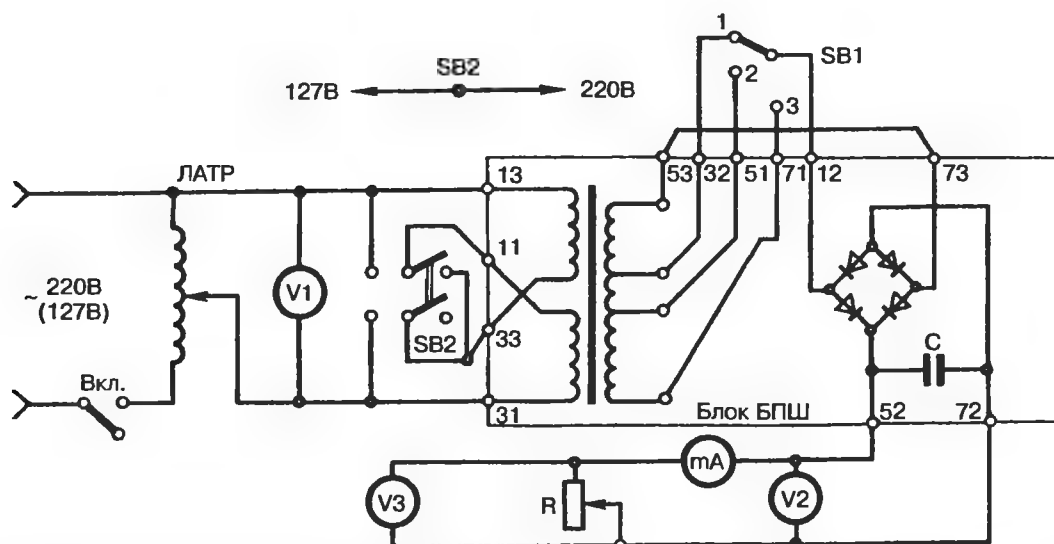


Рис. 284. Схема измерения электрических характеристик блока БПШ

Электрические характеристики блока БПШ, измеренные при температуре 20°C , должны соответствовать табл. 346.

При изменении питающих напряжений на $\pm 10\%$ номинальных значений выходные напряжения могут изменяться на $\pm 15\%$ значений, измеренных при номинальных напряжениях на входе блока питания. Выходное напряжение при условиях эксплуатации блока от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$ не должно отличаться от значений, измеренных при температуре 20°C , более чем на 10% .

Измерение электрических характеристик производится по схеме, приведенной на рис. 284, в такой последовательности:

— установить переключатель *SB1* в положение «1», тумблер *SB2* — в положение «127В» и включить питание; установить автотрансформатором *АТН* по вольтметру *V1* напряжение 127 В, реостатом *R* установить по миллиамперметру ток 100 мА, при этом показание вольтметра *V2* должно быть $16 \text{ В} \pm 5\%$, а показание вольтметра *V3* — не более 8 В;

— установить переключатель *SB1* в положение «2», а реостатом *R* установить по миллиамперметру ток 100 мА, при этом показание вольтметра *V2* должно быть $20 \text{ В} \pm 5\%$, а вольтметра *V3* — не более 8 В;

— установить переключатель *SB1* в положение «3», а реостатом *R* установить по миллиамперметру ток 50 мА, при этом показание вольтметра *V2* должно быть $60 \text{ В} \pm 5\%$, а показание вольтметра *V3* — не более 7 В.

Аналогично производят измерения при нахождении тумблера *SB2* в положении «220 В».

Обмоточные данные трансформатора в блоке БПШ (см. рис. 283) приведены в табл. 347.

Обмоточные данные трансформатора

Диаметр провода марки ПЭТВ-2	Число витков	Активное сопротивление, Ом	Назначение выводов		
			Начало	Отвод	Конец
0,1	1760	$380 \pm 10\%$	1	—	3
0,1	1760	$450 \pm 10\%$	2	—	4
0,224	335	$18 \pm 15\%$	5	7	—
0,224	411	$22,5 \pm 15\%$	5	8	—
0,224	911	$52,5 \pm 15\%$	5	—	9

Измерение сопротивлений обмоток трансформатора постоянному току производится любым методом с погрешностью не более $\pm 1\%$.

Монтаж блока питания выполняют гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока питания должна в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц , приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом блока, при мощности испытательной установки не менее $0,5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$.

Сопротивление изоляции при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ между токоведущими частями блока и его корпусом должно быть не менее 200 МОм . При температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(70 \pm 5)\%$ сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм .

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В .

Условия эксплуатации. Блок питания БПШ изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -50 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 20°C и до 70% при температуре 40°C .

Блок питания БПШ должен храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C , относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры $200 \times 87 \times 112 \text{ мм}$; масса $1,5 \text{ кг}$.

8. Блок питания цепи смены направления типа БПСН

Назначение. Блок типа БПСН предназначен для питания цепи смены направления однопутной автоблокировки, изготавливается по черт. 13598.00.00А и устанавливается на стативе.

Некоторые конструктивные особенности. В блоке БПСН применен малогабаритный путевой трансформатор типа ПТМ. В качестве выпрямительных элементов использованы диоды типа Д7Г, собранные по мостиковой схеме. Трансформатор и диоды устанавливают на плате. Электрическая схема блока питания приведена на рис. 285.

Электрические характеристики блока при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90% следующие:

Напряжение на входе, В	3,5
Выпрямленное напряжение, В:	
холостого хода	85—100
при нагрузке 200 Ом	33 ± 6
при нагрузке 1500 Ом	85 ± 15

Измерение электрических характеристик блока питания типа БПСН производится по схеме, приведенной на рис. 285. Напряжения измеряются приборами класса точности не ниже 1,5.

Монтаж блока выполняют гибким проводом марки ПМВГ сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция блока должна в течение $1 \text{ мин} \pm 5 \text{ с}$ выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и корпусом, при мощности испытательной установки не менее $0,5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей блоков по отношению к корпусу при относительной влажности до 90% и темпе-

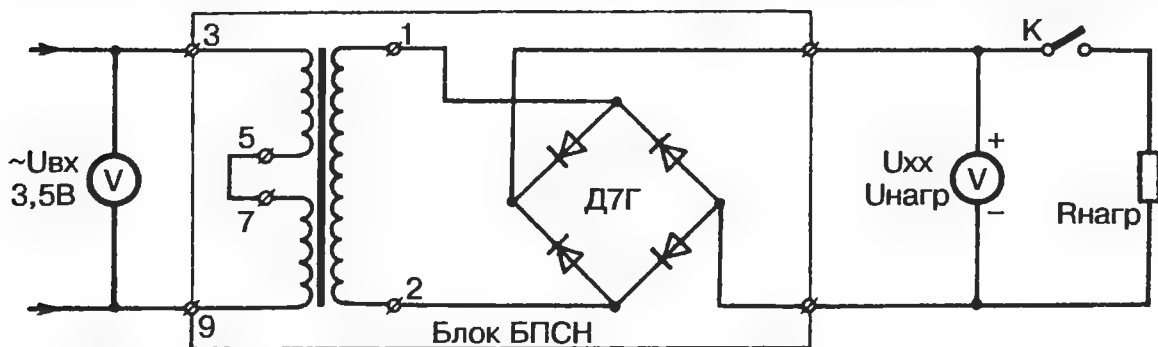


Рис. 285. Электрическая схема блока БПСН и схема измерения его электрических характеристик

ратуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре 25°C и относительной влажности 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм. Измерение сопротивления изоляции производится любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более $\pm 20\%$ при напряжении постоянного тока 500 В.

Условия эксплуатации. Блок типа БПСН изготавливают для следующих условий эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+60^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 20°C и до 98% при температуре 25°C .

Блоки должны храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 1 до 40°C , относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры $156 \times 85 \times 210$ мм; масса 2,66 кг.

9. Устройство зарядно-буферное типа ЗБУ 12/10

Назначение. Зарядно-буферное устройство с автоматическим переключением на форсированный режим заряда типа ЗБУ 12/10 (черт. 525.00.00.40) предназначено для заряда и содержания аккумуляторных батарей из 6 или 7 аккумуляторов типа АБН-72 при токе форсированного заряда 10 А.

Некоторые конструктивные особенности. Зарядно-буферное устройство типа ЗБУ 12/10 (рис. 286) выпускается с завода включенным и отрегулированным для работы с аккумуляторной батареей, состоящей из 6 аккумуляторов.

В случае необходимости включения ЗБУ 12/10 для работы с аккумуляторной батареей из 7 аккумуляторов (рис. 287) должно быть произведено переключение диодов $VD2$ и $VD3$ с выводов 20 и 26 силового трансформатора соответственно на выводы 19 и 27. Кроме того, должна быть перерегулирована схема контроля напряжения так, чтобы переключение в режим форсированного заряда происходило при напряжении от 14,5 до 15 В, а в режим буферной работы — от 17 до 17,5 В.

Питание зарядно-буферного устройства ЗБУ 12/10 осуществляется от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 220 В (устанавливается перемычка между клеммами 2-3) или с номинальным напряжением 110 В (устанавливаются перемычки между клеммами 1-3 и 2-4).

Наименование и тип элементов, входящих в ЗБУ 12/10, приведены в табл. 348.

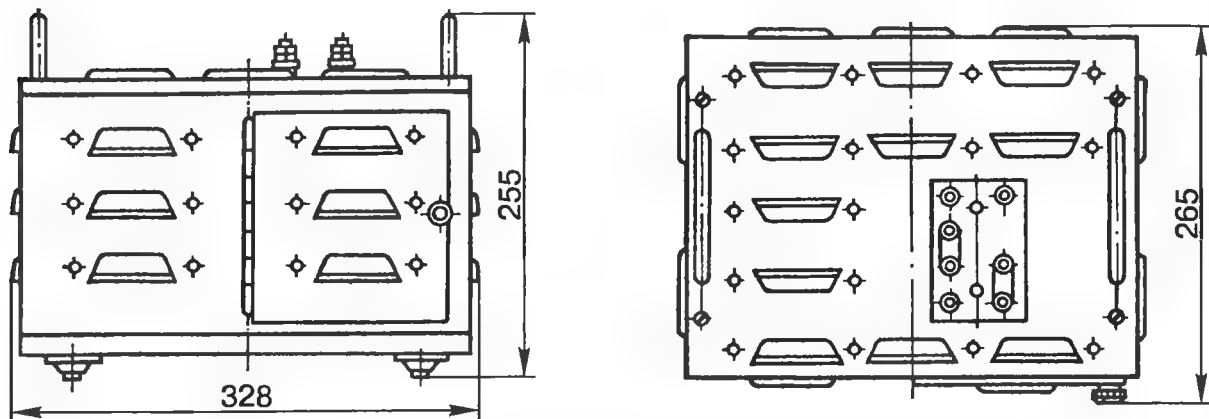


Рис. 286. Зарядно-буферное устройство типа ЗБУ 12/10

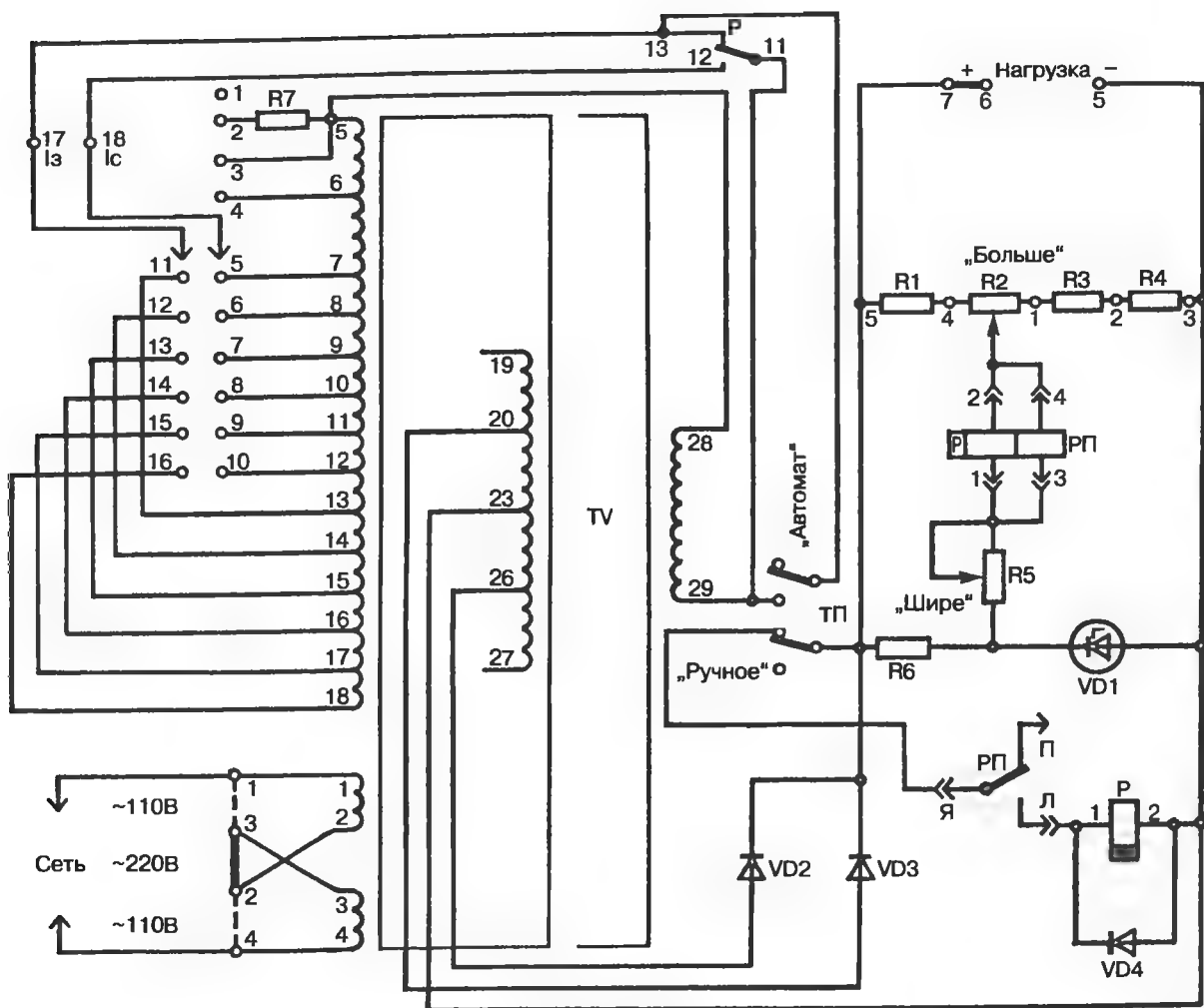


Рис. 287. Электрическая схема зарядно-буферного устройства типа ЗБУ 12/10

Наименование и тип элементов ЗБУ 12/10

Условное обозначение на рис. 287	Наименование прибора	Тип прибора
R1	Резистор	Черт. 621.10.45; 4-5 — 76 Ом \pm 5%, провод ПЭВКМ-1 диаметром 0,25 мм
R3	Резистор	1-2 — 104 Ом \pm 5%, провод ПЭВКМ-1 диаметром 0,25 мм
R4	Резистор	2-3—42 Ом \pm 5%, провод ПЭВ-1 диаметром 0,12 мм
R2	Резистор	ПП-3-11; 68 Ом \pm 10%
R5	Резистор	ПП-3-11; 1000 Ом \pm 10%
R6	Резистор	ВС-0,25 Вт-560 Ом \pm 10%
R7	Резистор	ПЭВ-10 Вт-150 Ом \pm 10%
VD1	Стабилитрон	Д809 (Д814Б)
VD2, VD3	Диод	Д244А
VD4	Диод	Д7Г
SB	Тумблер	ТП 1-2
P	Реле	УКДР-1М, черт. 573.43.69; 280 Ом, 6800 витков, провод ПЭЛ диаметром 0,18 мм
РП	Реле	РП-4, черт. РС 4.520.007; 1-2—290 Ом, 2500 витков, провод ПЭЛШО диаметром 0,09 мм; 3-4—290 Ом, 2500 витков, провод ПЭЛШО диаметром 0,09 мм
TV	Трансформатор	Черт. 644.18-76; 1-2, 3-4 — по 475 витков, провод ПЭВ диаметром 0,8 мм; 5-6, 6-7 — по 21 витку; 7-8, 8-9, 9-10, 10-11, 11-12, 12-13, 13-14, 14-15, 15-16, 16-17, 17-18 — по 42 витка, провод ПЭВ диаметром 0,8 мм; 28-29 — 524 витка, провод ПЭВ диаметром 0,8 мм; 19-20 — 8 витков 20-23 — 48 витков 23-26 — 48 витков 26-27 — 8 витков проводом ПБД диаметром 2,26 мм

Питание зарядно-буферного устройства ЗБУ 12/10 осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 220 или 110 В. Ток холостого хода при напряжении питающей сети 220 В не более 0,1 А.

Работа ЗБУ 12/10 с аккумуляторной батареей, состоящей из 7 аккумуляторов. Переключение в режим форсированного заряда происходит при напряжении от 14,5 до 15 В, переключение в режим буферной работы — при напряжении от 17 до 17,5 В.

ЗБУ 12/10 обеспечивает в режиме форсированного заряда при напряжении питающей сети 110 или 220 В и напряжении батареи 15,4 В зарядный ток не менее 10 А.

При снижении напряжения в сети на 10 или 20% при неизменной регулировке и нагрузке зарядный ток соответственно не должен быть менее 7,5 или 5 А.

Работа ЗБУ 12/10 с аккумуляторной батареей, состоящей из 6 аккумуляторов. Переключение в режим форсированного заряда происходит при напряжении от 12,4 до 12,9 В, переключение в режим буферной работы — при напряжении от 14,5 до 15 В.

ЗБУ 12/10 обеспечивает в режиме форсированного заряда при напряжении питающей сети 110 или 220 В и напряжении батареи 13,2 В зарядный ток не менее 10 А. При снижении напряжения в сети на 10 или 20% при неизменной регулировке и нагрузке зарядный ток соответственно не должен быть менее 7,5 или 5 А.

В режиме буферной работы при номинальном напряжении питающей сети и напряжении аккумуляторной батареи 13,2 В зарядно-буферное устройство не должно допускать установку минимального выходного тока более 0,1 А.

Установившаяся температура перегрева обмоток и сердечника трансформатора при любых нормальных режимах работы не должна превышать 55°C, а установившаяся температура перегрева радиатора выпрямительных диодов — 40°C.

Измерение температуры производится у сердечника трансформатора и у радиатора выпрямительных диодов с помощью термометра или термопары, а у обмоток — методом измерения их сопротивлений в соответствии с ГОСТ 2933—74.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между корпусом и клеммами, к которым подключается питающая сеть, должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера в течение 1 мин напряжение 1500 В, а между корпусом и клеммами, к которым подключается нагрузка, — напряжение 1000 В от источника переменного тока частотой 50 Гц, мощностью не менее 0,75 кВ·А.

Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями, изолированными от корпуса, и корпусом устройства при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ и испытательном напряжении 1000 В постоянного тока должно быть не менее 5 МОм.

Условия эксплуатации. Зарядно-буферное устройство предназначено для работы в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от -40 до $+60^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$.

Габаритные размеры ЗБУ 12/10 328×265×255 мм; масса 18 кг.

10. Блоки типов БВС, БДР и БД

Назначение. Блоки выпрямителей предназначены для работы в схемах управления стрелками при электрической централизации.

Некоторые конструктивные особенности. Блоки селеновых выпрямителей выпускались трех типов и имели одинаковые присоединительные размеры.

Электрические схемы блоков селеновых выпрямителей приведены на рис. 288. На выводных концах со знаком «+» нанесен красной нитроэмалью поясик шириной 3 мм.

Монтаж блоков выполняют гибким проводом марки ПРГ-500 сечением 0,75 мм² или МРГП сечением 0,75—1,0 мм².

Блок БВС по черт. 88.00.00ВО имеет длину выводных концов 150 мм, блок по черт. 89.00.00ВО — 190 мм, блок по черт. 99.00.00ВО с одной стороны — 110 мм, с другой — 360 мм.

Электрические характеристики выпрямителя типа 15ВД20А следующие:

Максимальное подводимое напряжение переменного тока, В	400
Выпрямленное среднее напряжение не менее, В	145
Выпрямленный средний ток не менее, А	0,04
Сопротивление электрической изоляции токоведущих частей по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха до 70%, МОм	10
Диэлектрическая прочность изоляции, В	1000

С 1987 года в условиях эксплуатации была разрешена замена селеновых выпрямителей в блоке БВС № 88.00.00ВО кремниевыми диодами КД205И или КД411АМ, имеющими обратное пробивное напряжение 700 В. При замене селеновых выпрямителей кремниевыми, имеющими меньшее сопротивление, в блоке БВС №88.00.00ВО взамен резистора сопротивлением 1000 Ом должен устанавливаться резистор ПЭВ-25 сопротивлением 1,3 кОм.

Взамен блока БВС № 88.00.00ВО с 1986 года выпускают блок диодов и резисторов БДР (черт. 88-00-00-01), электрическая схема которого такая же, как и у ранее выпускавшегося блока БВС

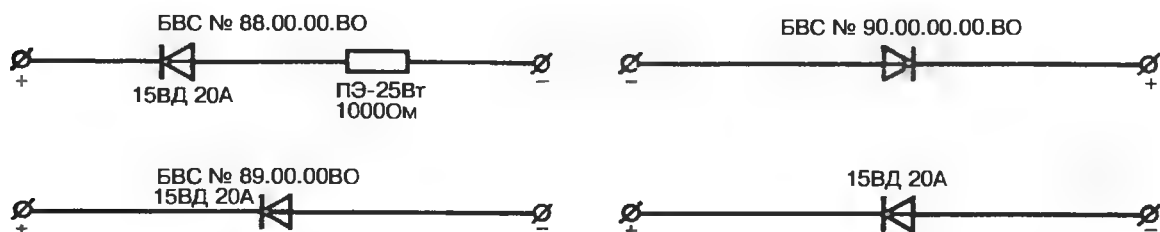


Рис. 288. Электрические схемы блоков типа БВС

№88.00.00ВО, но в качестве элементов применяют диоды КД205И или КД411АМ и резистор ПЭВ-25 Вт-1,3 кОм. Блок БДР, в котором установлен диод КД205И, имеет черт. 88-00-00-01; блок БДР, в котором установлен диод КД411АМ, имеет черт. 88-00-00-02.

Взамен блока БВС № 90.00.00ВО с 1986 года выпускают блок диодов БД по черт. 90-00-00-01, электрические схемы которых одинаковы, но у блоков БД применены кремниевые диоды. Электрические схемы блока диода и резистора БДР и блока диодов БД на рис. 289.

Блоки выпрямителей БДР и БД изготавливаются в пластмассовых корпусах. Прямой ток через блок выпрямителей типа БДР и БД не должен быть более 0,1 А. Максимальное обратное напряжение (амплитудное) на диодах в блоках выпрямителей типа БДР и БД не должно быть более 500 В.

Габаритные размеры блоков 100×63×56 мм; масса: БДР — 0,15 кг; БД — 0,13 кг.

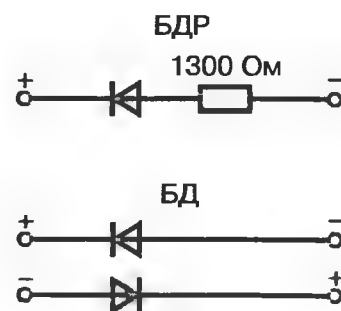


Рис. 289. Электрические схемы блоков БДР и БД

11. Блок выпрямителей БДР-М

Блок выпрямителей БДР-М предназначен для работы в составе контрольной цепи схем управления и контроля стрелками при электрической централизации.

Блок БДР-М (черт. 08001-00-00) взаимозаменяем с блоком БДР (черт. 88-00-00-01) по электрическим характеристикам, габаритам и установочным размерам и может быть использован для реализации существующих проектов без их изменения.

Вид климатического исполнения блока УХЛ категория 2 по ГОСТ 15150, но для следующих климатических факторов:

- верхнее значение рабочей температуры — плюс 85°C;
- нижнее значение предельной рабочей температуры — минус 50°C.

Блок БДР-М рассчитан для работы в непрерывном режиме.

Пример записи обозначения блока при заказе и в документах других изделий:

Блок выпрямителей БДР-М ТУ 32 ЭЛТ 019-2009.

Электрическая схема блока выпрямителей БДР-М приведена на рис. 290.

Наименование и тип элементов, примененных в блоке выпрямителей БДР-М, приведены в табл. 349.

Контрольная цепь схемы управления и контроля стрелки электрической централизации, в состав которой входит блок БДР-М, пи-

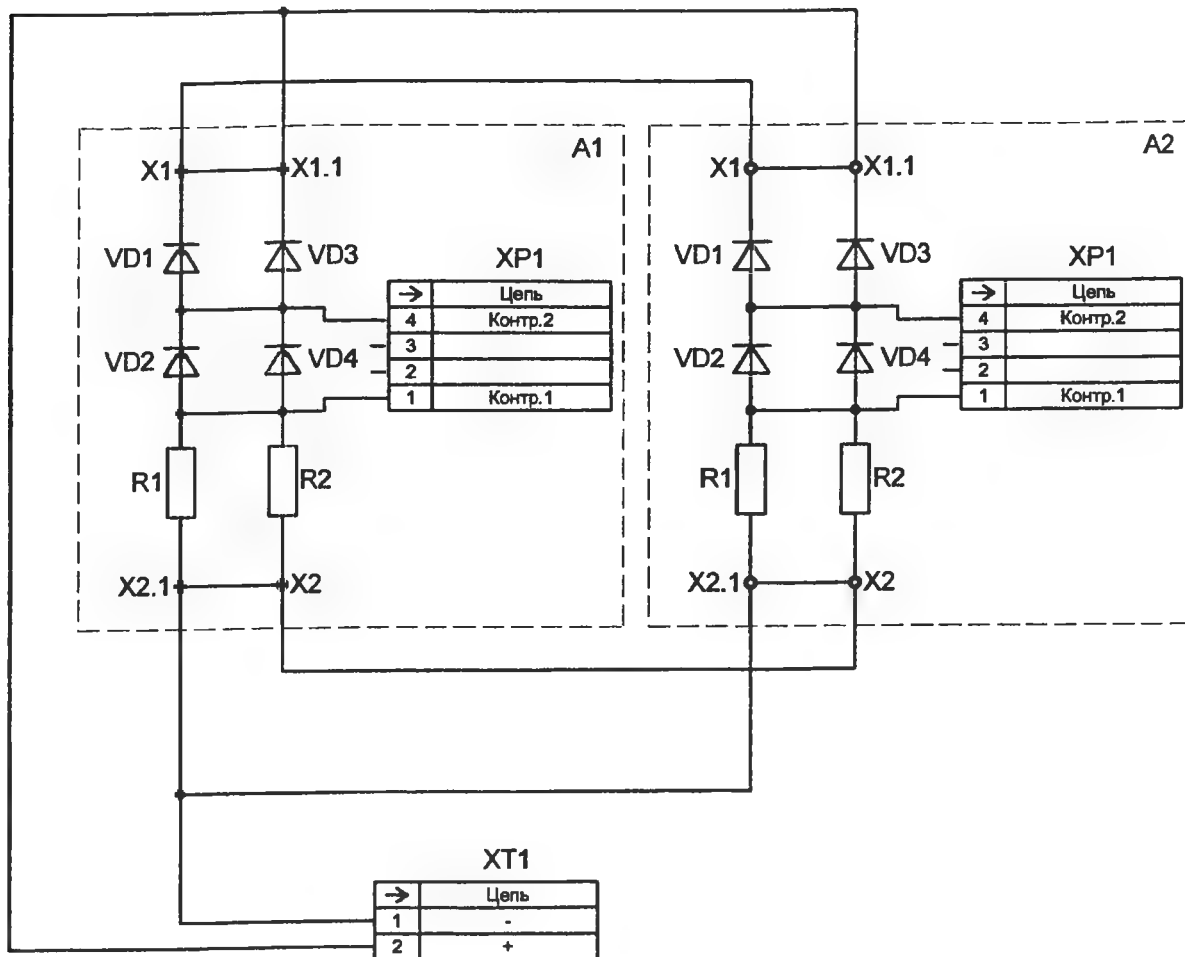


Рис. 290. Электрическая схема блока выпрямителей БДР-М

Таблица 349

Условное обозначение на рис. 290	Наименование и тип элементов	Количество	Примечание
A1, A2	08001-02-00 Плата БДР-М	2	
XT1	Разъем MVSTBW 2,5/2-STF-5,08 арт. 1834903	1	«Phoenix»
Плата БДР-М			
R1, R2	Резистор С5-37В-8-4,3 кОм±5% ОЖО.467.551 ТУ	2	
VD1...VD4	Диод ВУ 2000 (DO-201)	4	«Diotec semiconductor»
XP1	Вилка МТА 100 арт. 641215-4	1	«AMP»

тается от разделительного трансформатора однофазным переменным током частотой 50 Гц с номинальным действующим напряжением 170 В и с допустимыми отклонениями в пределах от 150 до 220 В.

Прямой ток через блок БДР-М не более 0,1 А.

Максимальное обратное напряжение (амплитудное) на диодах в блоке выпрямителей БДР-М не менее 2500 В.

Потребляемая мощность блоком БДР-М должна быть не более 15 ВА.

Электрическое сопротивление изоляции блока БДР-М относительно корпуса (винт крепления крышки корпуса) не менее:

- 200 МОм в нормальных климатических условиях;
- 40 МОм при воздействии верхнего значения рабочей температуры;
- 10 МОм при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха при применении по назначению.

Средняя наработка блока БДР-М до отказа составляет не менее 130 000 часов.

Габаритные размеры блока БДР-М:

длина корпуса	не более 100 мм;
ширина корпуса	не более 65 мм;
высота корпуса	не более 60 мм;
длина выводов	не менее 250 мм.

Масса блока БДР-М не более 0,2 кг.

Блок выпрямителей БДР-М выпускается Лосиноостровским электротехническим заводом-филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА» по ТУ 32 ЭЛТ 019-2009.

12. Блок выпрямителей БД-Эбилок

Блок выпрямителей БД-Эбилок (черт. 08002-00-00) предназначен для работы в схемах управления стрелками системы МПЦ.

Блок выпрямителей БД-Эбилок предназначен для замены используемого блока выпрямителей БДР (черт. 88-00-00-01).

Блок БД рассчитан для работы в непрерывном режиме.

Электрическая схема блока выпрямителей БД-Эбилок приведена на рис. 291.

В плате блока выпрямителей БД-Эбилок применены диоды ВУ 2000 (DO-201) — VD1...VD4 (4 шт.) «Diotec semiconductor», разъем DFK-MSTBVA 2,5/4-GF-5,08 арт. 1899304 «Phoenix» (XP1). В качестве XS1 применен разъем MVSTBR 2,5/4-STF-5,08 арт. 1835119 «Phoenix».

Контрольная цепь схемы управления и контроля стрелками микропроцессорной централизации «Ebilock-950», в состав которой входит блок БД, питается от объектного контроллера переменным током частотой 230 Гц, амплитудное напряжение 80 В.

Прямой ток через блок БД не более 0,1 А.

Максимальное обратное напряжение (амплитудное) на диодах в блоке БД не менее 2500 В.

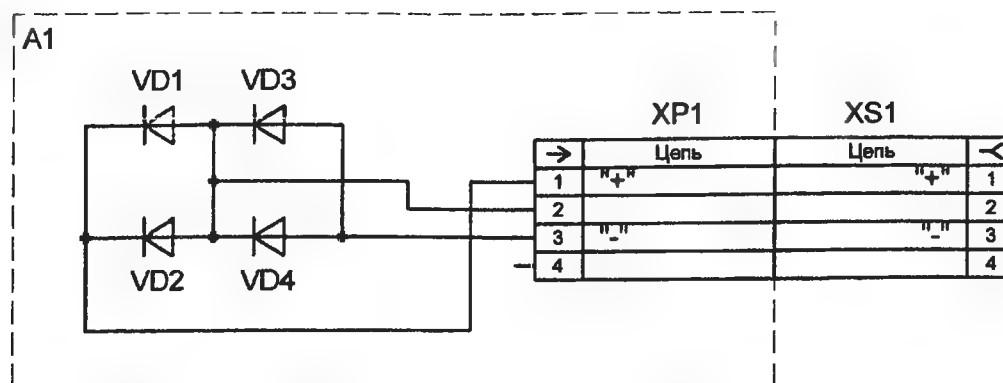


Рис. 291. Электрическая схема блока выпрямителей БД-Эбилон

Потребляемая мощность блоком БД должна быть не более 0,5 ВА.

Сопротивление электрической изоляции блока БД относительно корпуса (винт крепления крышки корпуса) не менее:

- 200 МОм в нормальных климатических условиях;
- 40 МОм при воздействии верхнего значения рабочей температуры;
- 10 МОм при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха при применении по назначению.

Средняя наработка блока БД до отказа составляет не менее 130 000 часов.

Средний срок службы блока БД-Эбилон до списания (полный) 15 лет.

Гарантийный срок эксплуатации изделия 5 лет со дня ввода его в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более 6 месяцев со дня отгрузки потребителю.

Габаритные размеры блока БДР-М:

- длина корпуса не более 60 мм;
- ширина корпуса не более 25 мм;
- высота корпуса не более 25 мм;
- Масса блока БД не более 0,04 кг.

Блок выпрямителей БД-Эбилон выпускается Лосиноостровским электротехническим заводом-филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА».

13. Регулятор тока автоматический типа РТА

Назначение. Автоматический регулятор тока РТА (черт. 36687.01.00) предназначен для выпрямления и регулирования тока заряда аккумуляторной батареи из 6 или 7 кислотных аккумуляторов в режиме постоянного подзаряда и автоматического форсированного заряда ее максимальным током выпрямителя. Выпускался до 1994 года. С декабря 1993 года выпускается регулятор РТА1.

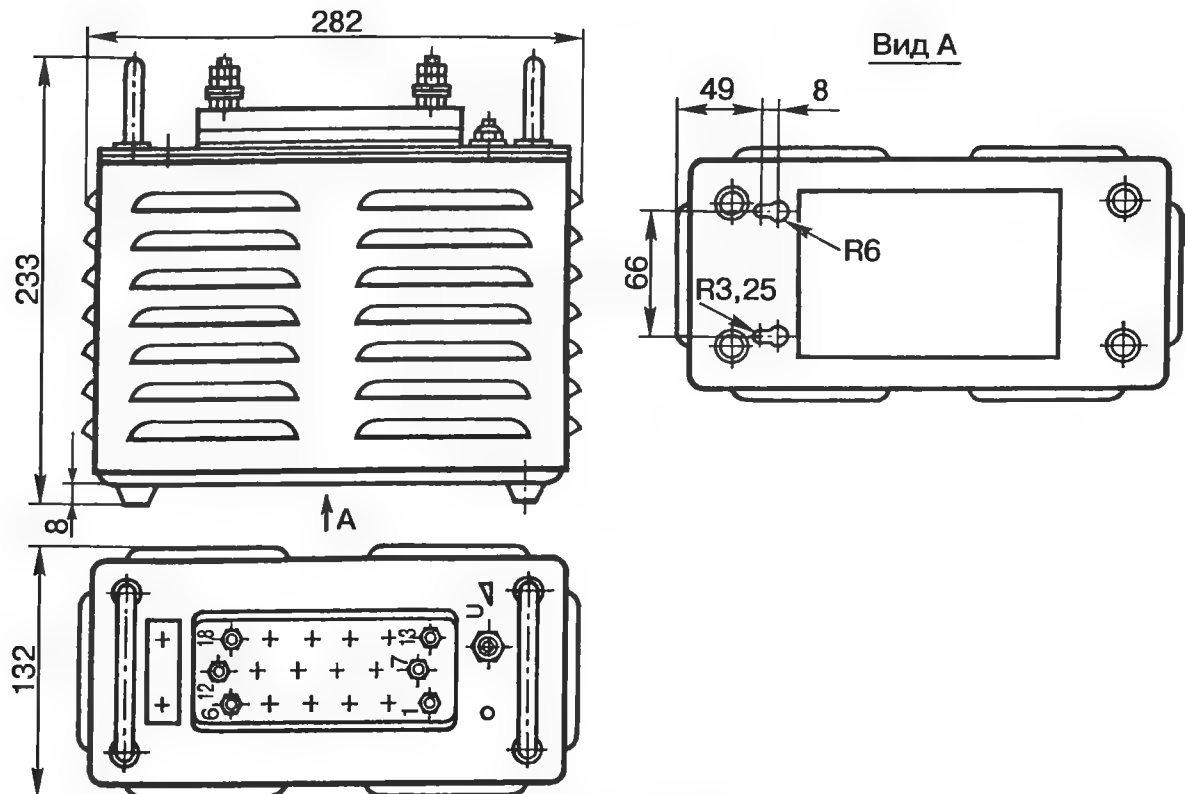


Рис. 292. Автоматический регулятор типа РТА

Некоторые конструктивные особенности. Габаритный чертеж автоматического регулятора тока РТА приведен на рис. 292. Электрическая схема РТА показана на рис. 293.

При малой нагрузке и использовании для заряда выпрямителя типа ВАК-13Б трансформатор *TV* не устанавливается, перемычка *10-18* снимается. При работе с батареей из 6 аккумуляторов устанавливается перемычка *15-16*, из 7 аккумуляторов — *13-14*. Резистором *R23* регулируется напряжение 13,2 В на батарее из 6 аккумуляторов, 15,4 В — из 7 аккумуляторов. При работе с трансформатором ПОБС-2А устанавливается перемычка *10-18*.

Наименование и тип элементов, примененных в автоматическом регуляторе тока РТА, приведены в табл. 350.

Электрические характеристики. Автоматический регулятор тока РТА работает через трансформатор ПОБС-2А от источника переменного тока напряжением $220\text{ В} \pm 10\%$.

Во время работы на батарею из шести аккумуляторов РТА включает форсированный заряд при напряжении $(12 \pm 0,3)\text{ В}$ и выключает его при $(14,4 \pm 0,3)\text{ В}$. В случае батареи из семи аккумуляторов РТА включает форсированный заряд при $(14 \pm 0,3)\text{ В}$ и выключает его при $(16,8 \pm 0,3)\text{ В}$. При включении форсированного заряда световой диод загорается, а при выключении — гаснет.

В форсированном режиме РТА обеспечивает максимальный ток выпрямителя, а в режиме постоянного подзаряда дает возможность

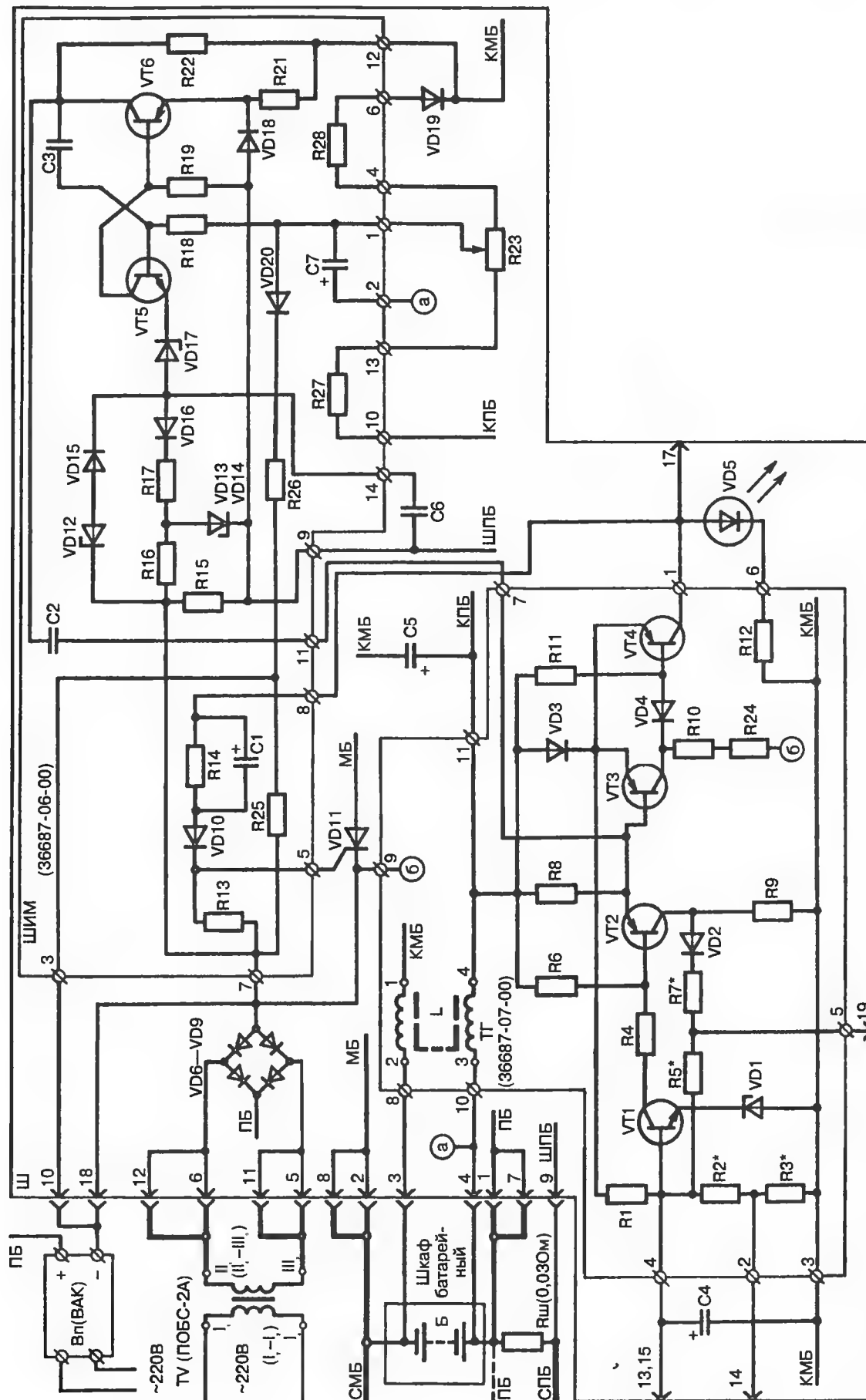


Рис. 293. Электрическая схема регулятора тока РТА

Таблица 350

Наименование и тип элементов, примененных в РТА

Условное обозначение на рис. 293	Наименование элемента	Тип элемента
R1	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-680 Ом \pm 10%
R2*	Резистор	БЛП-0,25-301 Ом \pm 1%; 200 Ом-909 Ом
R3*	Резистор	БЛП-0,25-698 Ом \pm 1%; 200 Ом-909 Ом
R4	Резистор	МЛТ-0,5-1,2 кОм \pm 10%
R5*	Резистор	БЛП-0,25-402 Ом \pm 1%; 200 Ом-909 Ом
R6	Резистор	МЛТ-0,5-2,7 кОм \pm 10%
R7*	Резистор	БЛП-0,25-511 Ом \pm 1%; 200 Ом-909 Ом
R8	Резистор	МЛТ-0,5-2,7 кОм \pm 10%
R9	Резистор	МЛТ-0,5-1,5 кОм \pm 10%
R10	Резистор	МЛТ-2-120 Ом \pm 10%
R11	Резистор	МЛТ-0,5-47 Ом \pm 10%
R12	Резистор	МЛТ-0,5-1,2 кОм \pm 10%
R13	Резистор	МЛТ-2-51 Ом \pm 5%
R14	Резистор	ПЭВ-10-68 Ом \pm 10%
R15	Резистор	ПЭВ-10-150 Ом \pm 10%
R16	Резистор	МЛТ-0,5-820 Ом \pm 10%
R17	Резистор	МЛТ-0,5-2,7 кОм \pm 10%
R18	Резистор	МЛТ-0,5-33 Ом \pm 10%
R19	Резистор	МЛТ-0,5-3,9 кОм \pm 10%
R21, R22	Резистор	МЛТ-0,5-1,2 кОм \pm 10%
R23	Резистор	ППБ-3В-100 Ом \pm 10%
R24	Резистор	МЛТ-2-150 Ом \pm 10%
R25	Резистор	МЛТ-0,5-1,8 кОм \pm 10%
R26	Резистор	МЛТ-0,5-2,2 кОм \pm 10%
R27	Резистор	МЛТ-1-56 Ом \pm 10%
R28	Конденсатор	МЛТ-1-68 Ом \pm 10%
C1	Конденсатор	K50-3A-25-50

Условное обозначение на рис. 293	Наименование элемента	Тип элемента
C2	Конденсатор	МБМ-160-0,5 ± 10%
C3	Конденсатор	МБМ-160-0,05 ± 10%
C4, C5	Конденсатор	K50-3A-50-100
C6	Конденсатор	МБГО-2-160-20-11
C7	Конденсатор	K50-3A-25-50
VD1	Стабилитрон полупроводниковый	Д814А
VD2, VD4	Стабилитрон полупроводниковый	КД105Б
VD3	Стабилитрон полупроводниковый	Д242Б
VD5	Диод световой	АЛ102Г
VD6—VD9	Диод	Д242А
VD10	Диод	Д242Б
VD11	Тиристор	T25-0,5-000
VD12	Стабилитрон полупроводниковый	Д814Г
VD13, VD14	Стабилитрон полупроводниковый	Д814Б
VD15, VD16	Стабилитрон полупроводниковый	КД105Б
VD17	Стабилитрон полупроводниковый	Д814А
VD18	Стабилитрон полупроводниковый	КД105Б
VD19	Выпрямитель селеновый	40ДД6Г
VD20	Стабилитрон полупроводниковый	КД105Б
VT1, VT5	Транзистор	П307В
VT2, VT3, VT6	Транзистор	МП26Б
VT4	Транзистор	П214Б
L	Реактор	Черт. 36708.07.00.03

изменения напряжения аккумуляторной батареи с помощью регулятора.

В режиме постоянного подзаряда РТА обеспечивает напряжение на аккумуляторной батарее $(13,2 \pm 0,3)$ В при изменении тока нагрузки от 2 до 6 А; ток, потребляемый РТА, при этом составляет не более 0,25 А. При токе нагрузки 4 А РТА в режиме постоянного подзаряда обеспечивает напряжение на аккумуляторной батарее $(13,2^{+0,5}_{-0,8})$ В при изменении напряжения источника питания от 198 до 242 В.

Нестабильность напряжения включения и выключения форсированного заряда, а также напряжения постоянного подзаряда при из-

менении температуры окружающей среды от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 98% при температуре 25°C должна быть не более 0,3 В.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция между контактами колодки и корпусом должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 500 В частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 0,5 кВ·А без пробоя и явлений разрядного характера в нормальных климатических условиях.

Сопротивление изоляции между контактами колодки, соединенными между собой, и корпусом в нормальных климатических условиях не менее 50 МОм; при относительной влажности 98% при температуре 25°C — не менее 3 МОм.

Условия эксплуатации. РТА предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$. Габаритные размеры РТА приведены на рис. 292; масса 5 кг.

14. Регулятор тока автоматический типа РТА1

Назначение. Автоматический регулятор тока типа РТА1 (черт. 36421-00-00) предназначен для регулирования тока заряда аккумуляторной батареи, состоящей из 6 или 7 аккумуляторов, в режиме постоянного подзаряда и автоматического послеаварийного заряда ее максимальным током выпрямителя типа ВАК-13. Действуя совместно с трансформатором ПОБС-2А, ПОБС-2М, ПОБС-2Г он является выпрямителем переменного тока, работающим в отмеченных режимах.

Выпускается с декабря 1993 года.

Некоторые конструктивные особенности. Габаритный чертеж регулятора РТА1 такой же, как и у РТА, приведен на рис. 292.

Электропитание регулятора РТА1 осуществляется от источника однофазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 230 В с допускаемыми отклонениями в пределах от 207 до 242 В через трансформатор ПОБС-2А либо выпрямитель ВАК-13, причем на регулятор подается напряжение электропитания не более 42 В.

Регулятор РТА1 обеспечивает два режима работы:

ФЗ — дозаряд батареи после ее разряда максимальным током регулятора за вычетом тока нагрузки;

ПЗ — постоянный подзаряд батареи при напряжении 2,2 В на каждый аккумулятор.

При работе с 6 или 7 аккумуляторами переключение осуществляется вручную установкой соответствующих перемычек на разъеме регулятора.

При работе с трансформатором ПОБС-2А и 6 аккумуляторами устанавливаются перемычки 3-10, 4-9, 14-15-16.

При работе с трансформатором ПОБС-2А и 7 аккумуляторами устанавливаются перемычки 3-13, 4-9.

При работе с выпрямителем ВАК-13 и 6 аккумуляторами устанавливаются перемычки 3-10, 5-18, 14-15-16.

При работе с выпрямителем ВАК-13 и 7 аккумуляторами устанавливаются перемычки 3-13, 5-18.

Максимальный выходной ток РТА1 при номинальном напряжении:

- с выпрямителем ВАК-13Б — 2,1 А;
- с трансформатором ПОБС-2А — 10 А.

Максимальный ток нагрузки батареи в режиме постоянного подзаряда с трансформатором ПОБС-2А:

- при 6 аккумуляторах — 6 А;
- при 7 аккумуляторах — 4 А;
- с выпрямителем ВАК-13Б — 1,5 А.

Напряжение на выходе РТА1 в режиме ПЗ при номинальном напряжении питания, 6 кислотных аккумуляторах и токе нагрузки 3 А — $(13,20 \pm 0,06)$ В; то же при 7 аккумуляторах и токе нагрузки 2 А — $(15,40 \pm 0,07)$ В.

Напряжение на выходе РТА1 в режиме ПЗ при изменении напряжения питания от 207 до 242 В при 6 кислотных аккумуляторах и изменении тока нагрузки от 0,2 до 6,0 А — $(13,2 \pm 0,3)$ В; при 7 аккумуляторах и изменении тока нагрузки от 0,2 до 4,0 А — $(15,4 \pm 0,35)$ В.

Напряжение на выходе РТА1 при отключенной батарее аналогично.

Ток, потребляемый регулятором РТА1 от аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 12 В, — не более 0,15 А.

Действующее значение напряжения пульсаций на выходе РТА1 — не более 1,5 В.

Сопротивление выходного контрольного реле режима ФЗ — не менее 400 Ом.

Регулятор РТА1 автоматически переключает режимы работы батареи и дает сигнализацию режима ФЗ при напряжениях согласно табл. 351.

Наименование и тип элементов, примененных в схеме РТА1, приведены в табл. 352.

Таблица 351

Сигнализация регулятора РТА1

Режим работы	Состояние светодиода	Состояние внешнего контрольного реле	Напряжение, В	
			Число аккумуляторов	
			6	7
Включение ФЗ	Загорается	Включено	$12,00 \pm 0,15$	$14,00 \pm 0,15$
Выключение ФЗ и включение ПЗ	Гаснет	Выключено	$14,40 \pm 0,15$	$16,80 \pm 0,15$

Таблица 352

Наименование и тип элементов, примененных в схеме РТА1

Условное обозначение на схеме	Наименование элемента	Тип элемента
VD1...VD4	Диод	КД206А
VD5	Индикатор единичный	АЛ307ЕМ
VD6	Индикатор единичный	АЛ307БМ
VS	Тиристор	Т132-40-1-2
ХТ	Колодка 18- гнездная	Черт. 732.45.66
	Колодка 18- штырная	Черт. 732.45.65
Плата А1		
C1...C3	Конденсатор	К50-29-25В-2200 мкФ-В (3 шт. включены параллельно)
C4, C5, C7, C8	Конденсатор	К10-17-26-Н90-0,15 мкФ-В
C6	Конденсатор	К50-29-25В-2200 мкФ-В
C9	Конденсатор	К73-11-160В-1 мкФ $\pm 10\%$
C10	Конденсатор	К10-17-26-Н90-0,15 мкФ-В
C11	Конденсатор	К50-29-6,3В-1000 мкФ-В
DA1	Микросхема	142ЕП1А; 6КО.347.098 ТУ2
R1	Резистор	C2-33Н-0,5-2,2 кОм $\pm 10\%$ -В
R2, R3	Резистор	C2-33Н-1-1,2 кОм $\pm 10\%$ -В
R4, R5	Резистор	C2-33Н-0,5-1,2 кОм $\pm 10\%$ -В
R6, R7	Резистор	C2-33Н-0,25-3,3 кОм $\pm 10\%$ -В
R8	Резистор	C2-33Н-0,25-47 кОм $\pm 10\%$ -В
R9	Резистор	Терморезистор КМТ-17В-15 кОм-В $\pm 10\%$
R10	Резистор	C2-33Н-0,25-22 кОм $\pm 10\%$ -В
R11	Резистор	C2-33Н-0,25-27 кОм $\pm 10\%$ -В
R12	Резистор	C2-33Н-0,25-560 Ом $\pm 10\%$ -В
R13, R15	Резистор	C2-33Н-0,25-2,2 кОм $\pm 10\%$ -В
R14	Резистор	C2-33Н-0,125-27 Ом $\pm 10\%$ -В
R16	Резистор	C2-33Н-0,25-100 Ом $\pm 10\%$ -В
R17	Резистор	C2-33Н-0,5-100 Ом $\pm 10\%$ -В
R18	Резистор	C2-33Н-0,25-5,1 кОм $\pm 5\%$ -В

Условное обозначение на схеме	Наименование элемента	Тип элемента
R19	Резистор	C2-33H-0,25-11 кОм \pm 5%-В
R20	Резистор	C2-33H-0,25-1,2 кОм \pm 10%-В
R21	Резистор	C2-33H-0,125-300 Ом \pm 5%-В
R22	Резистор	C2-33H-0,125-56 Ом \pm 5%-В
R23, R24	Резистор	СП5-2ВБ-0,5 Вт-510 Ом \pm 5%
VD7... VD11	Диод	КД243А
VD12	Стабилитрон	КС456А1
VD13	Стабилитрон	КС518А1
VD14	Диод	КД243А
VD15	Стабилитрон	КС162А
VT1	Транзистор	КТ683Б
VT2	Транзистор	КТ3102БМ
	Плата А2	
C12... C14	Конденсатор	К10-17-26-Н90-0,15 мкФ-В
C15	Конденсатор	К50-29-25В-47 мкФ-В
DA2	Микросхема	142ЕП1А 6КО.347.098 ТУ2
DD1	Микросхема	К561ЛА7 6КО.348.457-11 ТУ
R25*	Резистор	C2-33H-0,125-560 Ом \pm 5%-В; (150 Ом; 560 Ом; 1,1 кОм)
R26	Резистор	C2-33H-0,125-1,5 кОм \pm 5%-В
R27... R29, R36	Резистор	СП5-2ВБ-0,5 Вт-510 Ом \pm 5%
R30	Резистор	C2-33H-0,125-1,5 кОм \pm 5%-В
R31*	Резистор	C2-33H-0,125-13 кОм \pm 5%-В (12 кОм—15 кОм)
R32*	Резистор	C2-33H-0,125-1,1 кОм \pm 5%-В (560 Ом; 1,1 кОм; 1,5 кОм)
R33*	Резистор	C2-33H-0,125-8,2 кОм \pm 5%-В (7,5 кОм—9,1 кОм)
R34	Резистор	C2-33H-0,125-510 Ом \pm 5%-В
R35	Резистор	C2-33H-0,25-2,2 кОм \pm 10%-В

Продолжение табл. 352

Условное обозначение на схеме	Наименование элемента	Тип элемента
R37	Резистор	C2-33H-0,125-22 кОм ± 10%-B
R38	Резистор	C2-33H-0,5-1,8 кОм ± 10%-B
R39	Резистор	C2-33H-0,25-1 кОм ± 10%-B
R40	Резистор	C2-33H-0,5-2,7 кОм ± 10%-B
R41	Резистор	C2-33H-2-51 Ом ± 5%-B
R42	Резистор	C5-35B-10-68 Ом ± 10%-B
R43	Резистор	C2-33H-0,125-47 Ом ± 10%-B
R44	Резистор	C2-33H-2-120 Ом ± 10%-B
R45	Резистор	C2-33H-2-150 Ом ± 10%-B
R46	Резистор	C2-33H-0,125-1,1 кОм ± 5%-B
R47	Резистор	C2-33H-0,125-10 кОм ± 10%-B
R48	Резистор	C2-33H-0,125-1,6 кОм ± 5%-B
VD16	Диод	КД510А
VD17, VD18	Диод	КД243А
VD19, VD20	Диод	КД243А
VT3, VT4	Транзистор	КТ837В
VT5	Транзистор	КТ683Б

* Подбирается при настройке на заводе.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая прочность та же, что и у РТА. Сопротивление изоляции не менее 40 МОм в нормальных климатических условиях (при температуре +25°C) и не менее 2 МОм при воздействии дестабилизирующих факторов (температуре -40°C, +60°C и влажности воздуха 100% при температуре +35°C).

Габаритные размеры приведены на рис. 292; масса 5 кг.

15. Устройство выпрямительное типа ВУ-24/0,6

Выпрямительное устройство ВУ-24/0,6 предназначено для питания реле постоянного тока в устройствах автоматики метрополитенов.

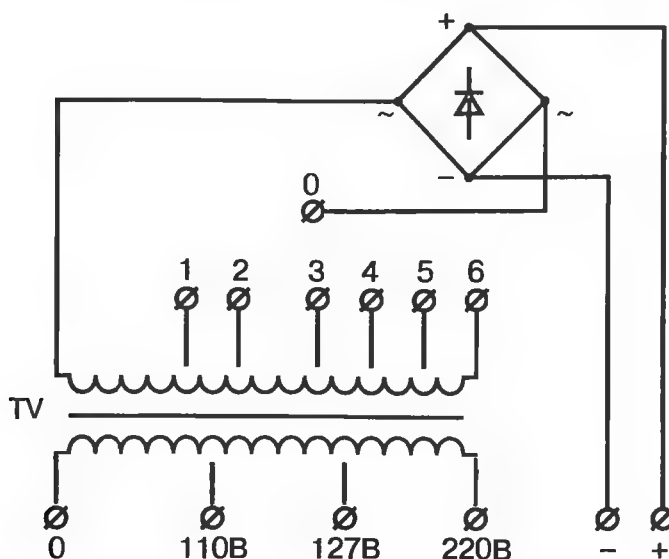


Рис. 294. Электрическая схема выпрямительного устройства ВУ-24/0,6

Электрическая схема выпрямительного устройства ВУ-24/0,6 приведена на рис. 294.

Выпрямленный ток составляет 0,6 А.

Устройство имеет 6 ступеней:

Ступень	Выпрямленное напряжение, В
1	$3 \pm 0,6$
2	6 ± 1
3	12 ± 2
4	$18 \pm 2,5$
5	25 ± 4
6	35 ± 5

16. Устройство зарядное автоматическое типа УЗА-24-10

Устройство зарядное автоматическое УЗА-24-10 (черт. 36719-01-00) обеспечивает возможность изменения зарядного тока от 0 до 10 А при номинальном напряжении сети (220 ± 22) В и напряжении аккумуляторной батареи 24—28 В с помощью внешних регулируемых резисторов:

- в режиме постоянного подзаряда — (220 ± 22) Ом;
- в режиме форсированного заряда — (150 ± 15) Ом.

УЗА-24-10 в режиме постоянного подзаряда обеспечивает напряжение на аккумуляторной батарее $(26,4 \pm 0,6)$ В при номинальном напряжении сети и изменении тока нагрузки от 2 до 10 А.

УЗА-24-10 в режиме постоянного подзаряда обеспечивает напря-

жение на аккумуляторной батарее ($26,4 \pm 0,5$) В при токе нагрузки 6 А и изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ от номинального значения.

В режиме форсированного заряда обеспечивает стабилизацию тока форсированного заряда с точностью 25% максимального значения при номинальном напряжении сети и изменении напряжения аккумуляторной батареи от 26 до 31 В.

В режиме постоянного подзаряда с отключенной батареей обеспечивает выпрямленное напряжение на нагрузке в пределах от 23 до 30 В с уровнем пульсации не более 5 В при номинальном напряжении сети и изменении тока нагрузки от 2 до 10 А.

В режиме постоянного подзаряда с отключенной батареей обеспечивает восстановление напряжения на нагрузке при пропадании и восстановлении напряжения сети.

Обеспечивает включение контроля перегрузки при зарядном токе 13 А и выключение контроля перегрузки при зарядном токе 10 А.

Перегрев силовых обмоток трансформатора и дросселя УЗА-24-10 относительно температуры окружающей среды при токе заряда 10 А не должен превышать 60°C .

Сопротивление изоляции относительно корпуса — не менее 20 МОм.

Габаритные размеры 320×352×375 мм; масса 38 кг.

17. Устройство зарядное автоматическое типа УЗА-24-20

Внешний вид устройства УЗА-24-20 (черт. 36254-00-00) приведен на рис. 295

Электропитание УЗА-24-20 осуществляется от источника переменного тока номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц при допускаемых пределах изменения напряжений от 198 до 242 В.

Устройство УЗА-24-20 включает форсированный основной режим при отключенной батарее и при включении напряжения питания и переключается с форсированного основного режима на форсированный дополнительный режим при увеличении напряжения до ($28,0 \pm 0,3$) В в нормальных климатических условиях и при воздействии дестабилизирующих факторов.

Переключается с форсированного дополнительного режима на режим постоянного подзаряда через (30—60) с после снижения выходного тока до значения, превышающего ток нагрузки не более чем на 1,5 А.

При отключенной аккумуляторной батарее в режиме постоянного подзаряда обеспечивает при изменении напряжения питания и изменении тока нагрузки от 6 до 20 А стабилизацию напряжения на нагрузке: в нормальных климатических условиях от 25,8 до 27,0 В.

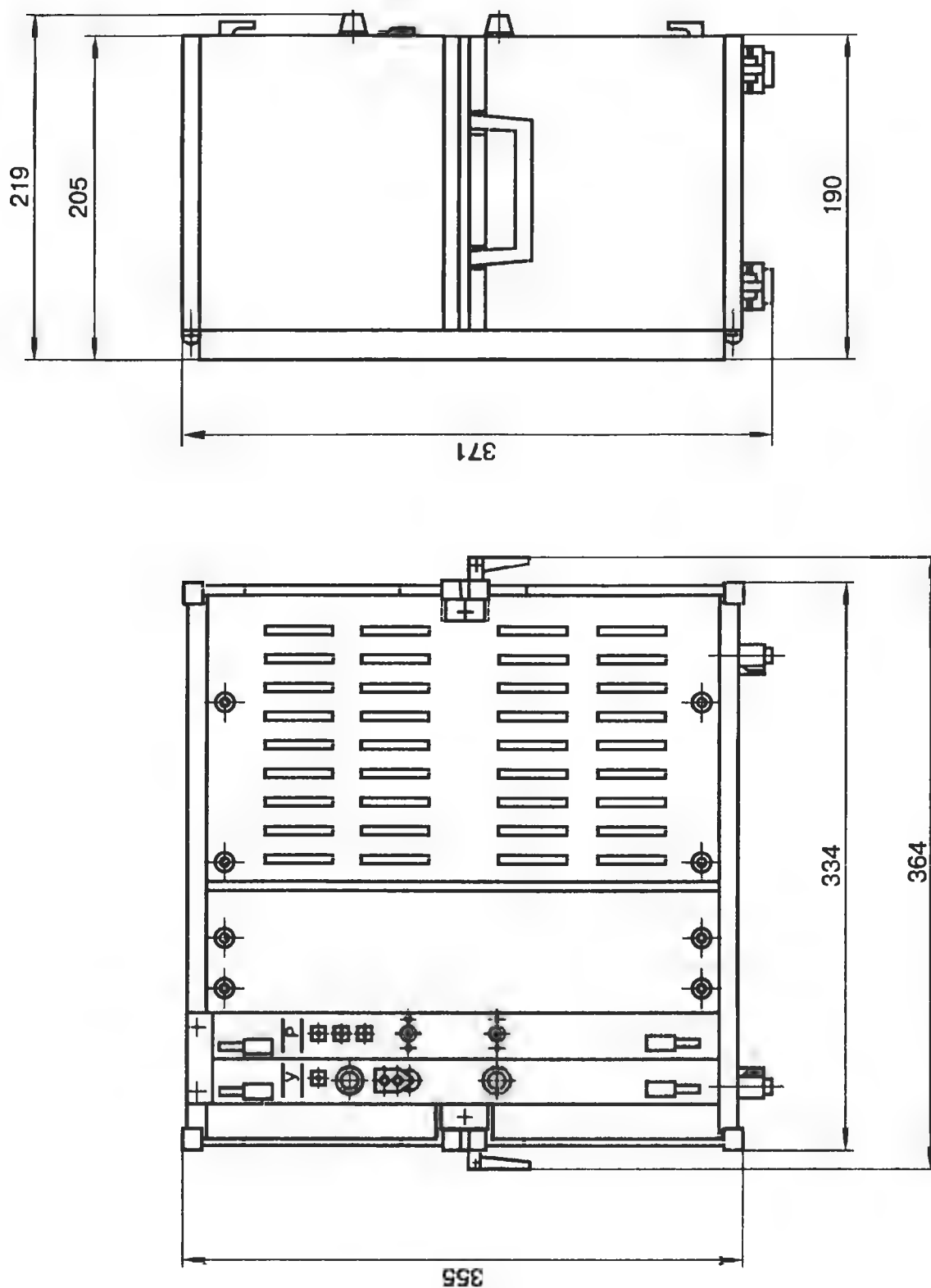


Рис. 295. Устройство зарядное автоматическое трехфазное типа УЗА-24-20

Ток, потребляемый УЗА-24-20 от сети переменного тока, должен быть не более 5 А, а ток, потребляемый контрольной цепью с выхода устройства, — не более 0,3 А.

Напряжение пульсаций (действующее значение) на выходе устройства при отключенной батарее, токе нагрузки 20 А и номинальном напряжении питания должно быть не более 0,5 В.

Устройство выключает режим постоянного подзаряда и включает форсированный основной режим при снижении напряжения на нагрузке в нормальных климатических условиях и при воздействии дестабилизирующих факторов до $(24 \pm 0,3)$ В.

Обеспечивает возможность установки выходного тока в форсированном основном режиме 6 А при номинальном напряжении питания и напряжении на нагрузке 24 В и 20 А при минимальном напряжении питания и напряжении на нагрузке 27,7 В.

В форсированном основном режиме заряда батареи обеспечивает стабилизацию выходного тока $(12,0 \pm 1,2)$ А при изменении напряжения питания и напряжения аккумуляторной батареи от 24,0 до 27,7 В.

Напряжение на выходе устройства в форсированном дополнительном режиме при номинальном напряжении питания и выходном токе (13 ± 2) А должно быть:

- в нормальных климатических условиях и при воздействии дестабилизирующих факторов — $(28,0 \pm 0,3)$ В;

- при воздействии дестабилизирующих факторов — $(28,0 \pm 0,6)$ В.

Напряжение на аккумуляторной батарее в форсированном дополнительном режиме заряда при изменении напряжения питания и тока нагрузки от 6 до 20 А должно быть $(28,0 \pm 0,7)$ В.

В устройстве включаются режимы постоянного подзаряда и форсированного основного заряда при нажатии соответствующих кнопок «U» и «I».

Устройство УЗА-24-20 переключается с режима постоянного подзаряда в форсированный основной режим при выходном токе более 26 А.

Имеет индикацию:

- наличия на входе переменного тока;

- снижения выходного напряжения с момента включения форсированного основного режима до увеличения напряжения на нагрузке до $(25,0 \pm 0,3)$ В в нормальных климатических условиях и при воздействии дестабилизирующих факторов;

- увеличения выходного тока более 26 А в форсированном основном режиме;

- отключения аккумуляторной батареи на время более 5 мин.

Устройство выдает выходные сигналы о режимах работы: постоянный подзаряд, форсированный основной и форсированный до-

полнительный заряды, а также групповой сигнал неисправности и наличия форсированного основного режима.

Имеет выходы для управления дополнительным зарядным устройством: может отключать его в режимах постоянного подзаряда и форсированного дополнительного и включать в форсированном основном режиме для параллельной работы.

При отключенной батарее и включении минимального напряжения питания устройство выдает напряжение более 20 В на нагрузку сопротивлением $(1,2 \pm 0,1)$ Ом.

Устройство обеспечивает ручное управление выходным напряжением в пределах от 20 до 26 В при нагрузке, соответствующей максимальному выходному току.

КПД изделия в режиме постоянного подзаряда при номинальном напряжении питания и токе нагрузки 20 А должен быть не менее 0,75.

Превышение температуры обмоток силового трансформатора, дросселя, силовых диодов и тиристоров относительно температуры окружающей среды при токе нагрузки 20 А не должно превышать 60°C.

Сопротивление изоляции цепей относительно корпуса и между собой должно быть не менее 20 МОм.

Устройство УЗА-24-20 предназначено для работы при температуре окружающего воздуха от 1 до 40°C, но сохраняет работоспособность в диапазоне температур от -40 до +60°C.

Габаритные размеры приведены на рис. 295. Масса 15,5 кг.

18. Устройство зарядное автоматическое трехфазное типа УЗАТ-24-30

Устройство зарядное автоматическое трехфазное УЗАТ-24-30 (черт. 36769-01-00) предназначено для эксплуатации в составе устройств электропитания электрической централизации крупных станций в непрерывном режиме.

УЗАТ-24-30 (рис. 296) рассчитано для работы в условиях умеренного и холодного климата.

УЗАТ устанавливается в панелях или шкафах закрытого типа.

Питание УЗАТ осуществляется:

— от источника переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 2) Гц;

— от источника постоянного тока напряжением $(26,4 \pm 4,8)$ В.

УЗАТ обеспечивает возможность изменения зарядного тока от 0 до 30 А в режимах постоянного и форсированного заряда при напряжении аккумуляторной батареи (24—28) В с помощью внешних регулируемых резисторов с номинальным значением 1,5 кОм.

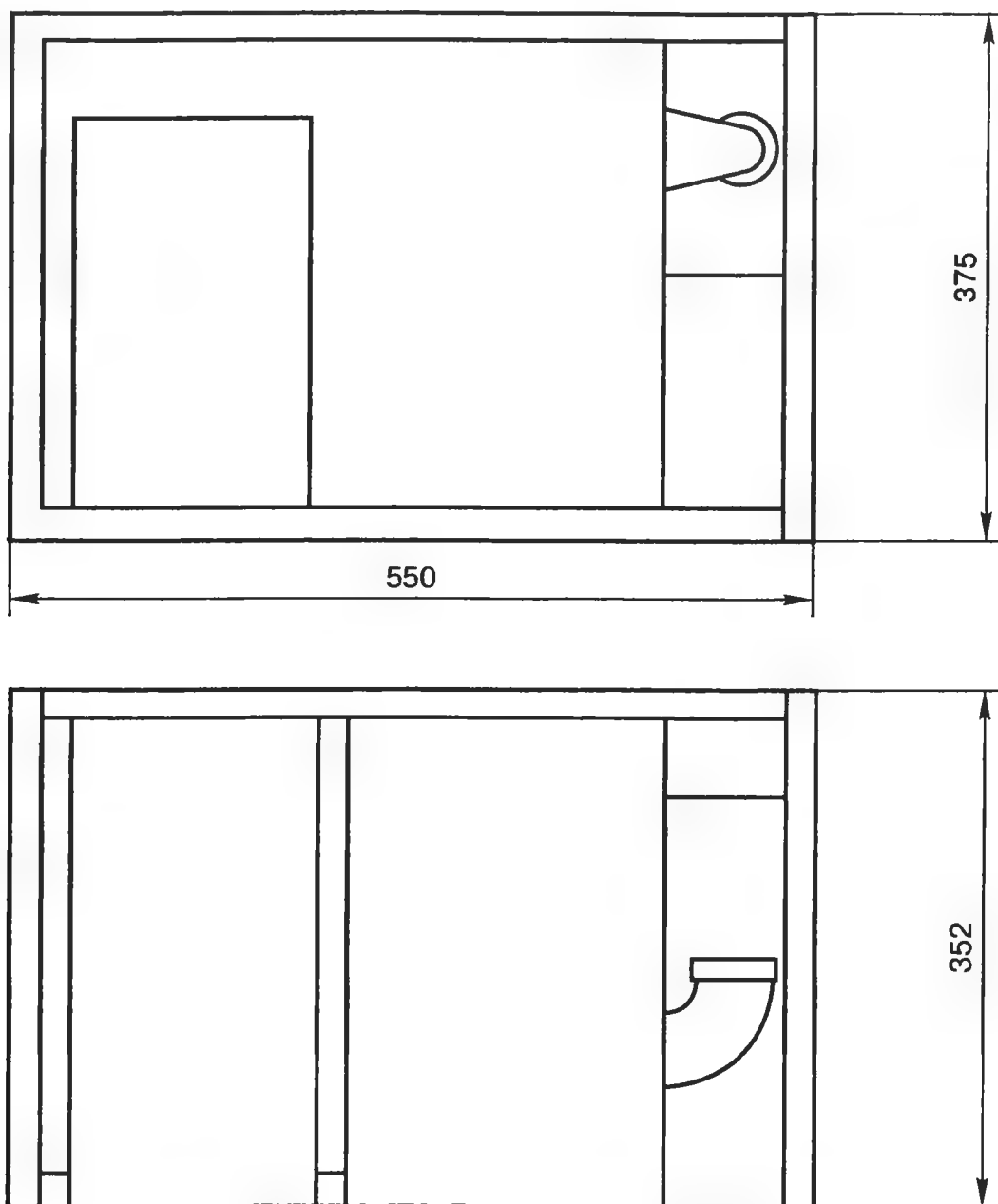


Рис. 296. Устройство зарядное автоматическое трехфазное типа УЗАТ-24-30

УЗАТ в режиме постоянного подзаряда обеспечивает напряжение на аккумуляторной батарее ($26,4 \pm 0,6$) В при номинальном напряжении сети и изменении тока нагрузки от 3 до 30 А.

УЗАТ в режиме постоянного подзаряда обеспечивает напряжение на аккумуляторной батарее ($26,4 \pm 0,26$) В при токе нагрузки 15 А и изменении напряжения сети на 10% от номинального значения.

Уменьшение тока форсированного заряда УЗАТ при максимальном его значении, номинальном напряжении сети и изменении напряжения аккумуляторной батареи от 24 до 31 В, не более 15%.

Уровень напряжения пульсаций на выходе УЗАТ при включенной аккумуляторной батарее емкостью 72 А·ч не превышает 400 мВ.

УЗАТ в режиме постоянного подзаряда с отключенной батареей обеспечивает выпрямленное напряжение на нагрузке в пределах 23—27 В с уровнем пульсации не более 4 В при номинальном напряжении сети и изменении тока нагрузки от 3 до 30 А, а также при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ и токе нагрузки 15 А.

УЗАТ при отключенной батарее восстанавливает работу на токи нагрузки 3 и 30 А после перерыва напряжения сети.

УЗАТ обеспечивает включение контроля перегрузки при зарядном токе 35 А и выключение контроля перегрузки при зарядном токе 30 А.

Токи, потребляемые УЗАТ от источника электропитания с номинальным напряжением, не превышают значений, указанных в табл. 353.

КПД УЗАТ при номинальном напряжении питания, токе заряда 30 А и напряжении батареи (26—27) В — не менее 0,6.

Коэффициент мощности $\cos\phi$ на входе УЗАТ при номинальном напряжении питания, токе заряда 30 А и напряжении батареи (26—27) В — не менее 0,65.

Повышение температуры обмоток силового трансформатора, дросселя и тиристоров относительно температуры окружающей среды при токе заряда 30 А не превышает 60°C.

Сопротивление изоляции электрически изолированных участков монтажа относительно корпуса и между собой соответствует требованиям табл. 354.

Габаритные размеры приведены на рис. 296; масса 86 кг.

Таблица 353

Токи, потребляемые УЗАТ-24-30

Наименование цепи	Потребляемый ток, А
Сеть переменного тока	3,80
Контрольная цепь аккумуляторной батареи	0,05

Таблица 354

Сопротивление изоляции УЗАТ-24-30

Место измерения		Сопротивление изоляции	Примечание
Точка 1	Точка 2		
Все контакты разъема, кроме 18	Контакт разъема 18	20 МОм	Контакты разъема соединены между собой

19. Выпрямитель ВИМ 3

Выпрямитель ВИМ 3 (чертеж 36763-270-00) предназначен для работы совместно с выходными реле типов НМПШ 2-400, С 2-400, ТШ-65 В. Одновременно к выпрямителю ВИМ 3 может быть подключено одно или два реле любого типа.

Выпрямитель ВИМ 3 совместно с выходным реле используется в качестве датчика импульсного питания различных нагрузок СЦБ: автоблокировки, на железнодорожных переездах, а также на постах ЭЦ.

Выпрямитель имеет режим автоматического включения импульсной работы при подключении нагрузки, а также режим включения контактами управляющего реле.

Выпрямитель ВИМ 3 конструктивно выполнен в габаритах реле РЭЛ. Содержит 6 функционально законченных узлов: два формирователя импульсов, два узла управления выходным реле, два узла автозапуска, образующих два независимо работающих датчика.

Электрическая принципиальная схема выпрямителя ВИМ 3 приведена на рис. 297.

Наименование и тип элементов, примененных в схеме, приведен в табл. 355.

Таблица 355

Наименование и тип элементов, примененных в схеме выпрямителя ВИМ 3

Условное обозначение на рис. 297	Наименование элемента	Тип элемента
C1	Конденсатор	K10-17-26-H90-0,22 мКФ
C2	Конденсатор	K50-24-63 В-220 мКФ-В
C3	Конденсатор	K10-17-26-H90-0,15мкФ
R1, R2	Резисторы	C2-33Н-0,25-62 Ом±10%
R3, R4	Резисторы	C2-33Н-0,5-22 Ом±10%
R5	Резистор	C2-33Н-0,5-4,7 кОм±10%
R6	Резистор	C2-33Н-0,5-680 Ом±10%
R7	Резистор	СП4-2Ма-1-100 кОм-А-ВС-2-20-УХЛ
R8	Резистор	C2-33Н-0,5-2,2 кОм±10%
R9	Резистор	C2-33Н-0,25-2,2 кОм±10%; 2,2-22 кОм.
R10	Резистор	C2-33Н-2-100 Ом±10%
VD1...VD4	Диоды	КД 243А



Продолжение табл. 355

Условное обозначение на рис. 297	Наименование элемента	Тип элемента
VD5	Индикатор единичный	АЛ307ЕМ
VD6...VD9	Диоды	КД 243А
VD10	Стабилитрон	КС522А; аАО.336.002 ТУ
VS1, VS2	Тиристоры	Т222-25-1У2
RS	Шунт	ШС-75-50-0,5; ГОСТ 8042-78
VT1	Транзистор	КТ 117ГМ
SB	Переключатель	ПКн61-Б-2-1В-15-2-4
TV	Трансформатор	Чертеж 36371-10-00
FU	Вставка плавкая	ВП 1-1-2А
	Держатель вставки плавкой	ДВП 4-1
РА	Амперметр	М 42301, 0-50А, кл.т. 1,5; с шунтом 75 мВ.
ХР	Розетка	РГ 1Н-1-1 6РО. 364.013 ТУ
	Вилка	РШ2Н-1-5 6РО. 364.013. ТУ
ХТ	Вилка	ВШ-2-О2-6/220 ТУ 205.РСФСР. 07.738-87
Х1, Х2	Клемма	Чертеж 36371-17-00
А	Плата	Чертеж 36371-15-00

Габаритные размеры 150×87×66 мм, масса — не более 0,5 кг.

Содержание

Раздел I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕЛЕ

1. Принципы действия реле и их классификация	3
2. Условные графические обозначения реле и их контактов в схемах СЦБ	12
3. Особенности магнитной и контактной систем реле	16

Раздел II. РЕЛЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТИПА Н, НБ, К, КБ, 2О, 2ОБ, 2ОЛ, 2ОЛБ, 2А, 2Б, 2С, 2СБ, ДКЗ, БДКЗ IV ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения	21
2. Реле электромагнитные типа Н и НБ IV поколения	22
3. Реле электромагнитные контролируемые типа К и КБ	33
4. Реле электромагнитные огневые типа 2О и 2ОБ	36
5. Реле электромагнитные огневые типа 2ОЛ и 2ОЛБ	46
6. Реле электромагнитные типа 2А и 2АБ	52
7. Реле электромагнитные типа 2С и 2СБ	58
8. Реле электромагнитные ДКЗ, БДКЗ, ДКНЗ, БДКНЗ	63
9. Реле электромагнитные ПЛЗС	70

Раздел III. РЕЛЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РЭЛ IV ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения	72
2. Реле электромагнитные постоянного тока типов РЭЛ, БН, 1БН	74
3. Запасные части реле РЭЛ1, РЭЛ1М	87
4. Запасные части реле РЭЛ2, РЭЛ2М	90
5. Запасные части реле БН1, БН1М	93
6. Запасные части реле БН2, БН2М	97
7. Реле электромагнитные постоянного тока типов ПЛЗ, ПЛЗМ, БПЗ, БПЗМ	99
8. Запасные части реле ПЛЗ, ПЛЗУ, ПЛЗМ, ПЛЗМУ	104
9. Запасные части реле БПЗ, БПЗУ, БПЗМ, БПЗМУ	108
10. Реле электромагнитные постоянного тока типов ПЛЗУ, ПЛЗМУ, БПЗУ, БПЗМУ	112
11. Реле огневые типов О2, ОЛ2, БО2	116
12. Запасные части реле О2	126
13. Запасные части реле БО2	129

14. Запасные части реле ОЛ2-88	132
15. Запасные части реле БО2-88	135
16. Реле электромагнитные переменного тока типов А2, БА2	137
17. Запасные части реле А2-220	140
18. Запасные части реле БА2-220	143
19. Реле электромагнитные постоянного тока типов С2, ВС2, С5, ВС5, 1ВС5	146
20. Запасные части реле С2	153
21. Запасные части реле ВС2	156
22. Запасные части реле С5-0,64/200	159
23. Запасные части реле ВС5-0,64/200	161
24. Запасные части реле С5-1200/200	164
25. Запасные части реле ВС5-1200/200	167
26. Реле электромагнитные постоянного тока типов Д, БД и НЗ	170
27. Запасные части реле ДЗ, ДЗМ	175
28. Запасные части реле БДЗ, БДЗМ	177
29. Реле напряжения микроэлектронные типов РНМ1, РНМ3, РНМ3-У	179
30. Розетки для электромагнитных реле РЭЛ IV поколения	181

Раздел IV. РЕЛЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ НМШ III ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения	186
2. Реле нейтральные малогабаритные постоянного тока типов НМШ (НМ) и НМШМ (НММ)	187
3. Запасные части реле НМШ1, НМШМ1	205
4. Запасные части реле НМШ2, НМШМ2	208
5. Запасные части реле НМШ3	211
6. Запасные части реле НМШ4, НМШМ4	214
7. Реле нейтральные малогабаритные штепсельные постоянного тока типов АНШ и АНШМ	217
8. Запасные части реле АНШ2, АНШМ2, АНШ5	223
9. Реле нейтральные малогабаритные штепсельные постоянного тока типов НМШТ и АНШМТ	226
10. Запасные части реле НМШТ	233
11. Запасные части реле АНШМТ	237
12. Реле нейтральные малогабаритные штепсельные с выпрямителями типов НМВШ и АНВШ	239
13. Запасные части реле НМВШ2	246
14. Запасные части реле АНВШ2-2400	248
15. Реле огневые малогабаритные переменного тока типов ОМШ2, ОМ2, ОМШМ и АОШ2	250

16. Запасные части реле ОМШ2-46 и ОМШМ-1	262
17. Запасные части реле АОШ2	267
18. Реле нейтральные малогабаритные пусковые постоянного тока типа НМПШ (НМП)	270
19. Запасные части реле НМПШ-0,3/90, НМП-0,3/90, НМПШ-1200/250, НМП-1200/250	284
20. Запасные части реле НМПШ2-400, НМПШ2-2500	286
21. Запасные части реле НМПШ, НМП	288
22. Запасные части реле НМПШ3, НМП3	291
23. Запасные части реле НМПШ3М-0,2/250	293
24. Реле аварийные малогабаритные типа АШ2	295
25. Запасные части реле АШ2	300
26. Реле аварийные малогабаритные типа АПШ	302
27. Запасные части реле АПШ-24	307
28. Запасные части реле АПШ-220, АПШ-110/127	308
29. Реле аварийные малогабаритные штепсельные типа АСШ2	309
30. Запасные части реле АСШ2	315
31. Импульсные малогабаритные штепсельные реле постоянного тока типа ИМШ1 и переменного тока типа ИМВШ	317
32. Запасные части реле ИМШ1	322
33. Запасные части реле ИМВШ	324
34. Реле импульсные путевые типа ИВГ и ИВГ-М	325
35. Запасные части реле ИВГ	329
36. Запасные части реле ИВГ-М, ИВГ-В	330
37. Реле импульсные путевые типа ИВГ-В	330
38. Реле импульсное с контролем и резервированием ИВГ-КР и реле импульсное с контролем, резервированием и автоматическим обогревом ИВГ-КРМ	333
39. Ячейка линейная одиночная штепсельная быстродействующего диспетчерского контроля типа ЛЯШ	346
40. Запасные части реле ЛЯШ	349
41. Комбинированные малогабаритные реле постоянного тока типов КМШ и КМ	351
42. Запасные части реле КМШ	356
43. Запасные части реле КМ	360
44. Реле поляризованные малогабаритные пусковые типов ПМПШ, ПМП и поляризованные малогабаритные типа ПМШ	363
45. Запасные части реле ПМПШ-150/150, ПМПШМ-150/150, ПМПУШ-150/150	369
46. Запасные части реле ПМПМ-150/150, ПМП-150/150, ПМПУ-150/150	371

47. Запасные части реле ПМШ-1400	373
48. Реле поляризованные пусковые малогабаритные типов ПМПШМ-150/150, ПМПМ-150/150, ПМПУШ-150/150 и ПМПУ-150/150	375
49. Реле напряжения полупроводниковое типа РНП	376
50. Реле контроля скорости типа РКС-5	379
51. Реле контроля скорости типа РКС-6	380
52. Реле контроля скорости типа УРКС	381
53. Реле типа ФСР	382
54. Розетки штепсельные к малогабаритным реле НМШ III поколения	383

Раздел V. РЕЛЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ НШ II ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения	386
2. Реле нейтральные штепсельные постоянного тока типов НШ и НШ1М	386
3. Запасные части реле НШ1 и НШ1М	393
4. Запасные части реле НШ2	397
5. Реле нейтральное штепсельное постоянного тока с термическим элементом типа НШТ1-800	399
6. Запасные части реле НШТ1-800	401
7. Реле нейтральное пусковое штепсельное постоянного тока типа НПШ1-150	404
8. Запасные части реле НПШ1-150	408
9. Реле нейтральные штепсельные с выпрямителями типа НВШ1	410
10. Запасные части реле НВШ1	416
11. Реле нейтральное огневое типа ОШ2-400/0,85	418
12. Запасные части реле ОШ2-400/0,85	422
13. Реле комбинированные типа КШ	425
14. Запасные части реле КШ1	432
15. Реле комбинированное штепсельное самоудерживающее типа СКШ1-250	437
16. Запасные части реле СКШ1-250	442
17. Реле комбинированные самоудерживающие пусковые штепсельные типа СКПШ	447
18. Запасные части реле СКПШ1А-100	455
19. Запасные части реле СКПШ4	460
20. Запасные части реле СКПШ5	464
21. Реле двухэлементные секторные штепсельные переменного тока типа ДСШ-2, ДСШ-12, ДСШ-13 и ДСШ-13А	468
22. Запасные части реле ДСШ2	476

23. Запасные части реле ДСШ-12	480
24. Запасные части реле ДСШ-13	484
25. Запасные части реле ДСШ-13А	488
26. Реле двухэлементные индукционные фазочувствительные типов ДСШ-15 и ДСШ-16	492
27. Запасные части реле ДСШ-15	494
28. Запасные части реле ДСШ-16	497
29. Реле времени стабилитронное штепсельное типа СВШ	500
30. Реле транзиттерные штепсельные типов ТШ1-65 и ТШ1-2000	504
31. Реле (ячейки) транзиттерные штепсельные типов ТШ-65В и ТШ-2000В	508
32. Реле (ячейка) транзиттерное ТШ-5	511
33. Реле (ячейки) транзиттерные штепсельные типов ТШ-65В2, ТШ-2000В2 и ТШ-65К	513
34. Ячейки транзиттерные ТЯ-12 и ТЯ-110	518
35. Запасные части реле ТЯ-12	523
36. Запасные части реле ТЯ-110	526
37. Ячейка транзиттерная комбинированная ТЯ-12К	530
38. Запасные части реле ТЯ-12К	534
39. Розетки штепсельные к реле НШ II поколения	537
40. Запасные части розетки 2170-00-00А (для реле типа НШ)	539

Раздел VI. РЕЛЕ НЕШТЕПСЕЛЬНЫЕ НР I ПОКОЛЕНИЯ

1. Общие сведения	540
2. Реле нейтральные постоянного тока типов НР и НРТ	541
3. Реле нейтральные с выпрямительными приставками типов НРВ и НРВУ	549
4. Реле нейтральные пусковые типа ННР	554
5. Реле комбинированные типа КР и комбинированные с самоудержанием типа СКР	558
6. Реле комбинированные пусковые типа КНР и комбинированные пусковые с самоудержанием типа СКНР	563
7. Запасные части реле СКНР3	570
8. Реле поляризованные пусковые типа ПНР3	573
9. Запасные части реле ПНР3	577
10. Реле двухэлементные секторные переменного тока типа ДСР	579
11. Реле импульсные поляризованные	587
12. Запасные части реле ИР1, ИРВ-110	594
13. Запасные части реле ИР5	596

14. Ячейка линейная типа ЛЯ-2Б	598
15. Аварийные и огневые реле переменного тока типов АР, АРП, АРУ и ОР-1	602
16. Реле термическое типа МТР-2	607
17. Реле (ячейки) транзиттерные ТР-3В и ТР-2000В	610
18. Реле транзиттерное типа ТР-5	614
19. Платы штепсельные съемные к реле типов НР, КР, ДСР, ИРВ	616

Раздел VII. РЕЛЕ КОДОВЫЕ КДР, РЭМ

1. Общие сведения	617
2. Реле кодовые постоянного тока типов КДР и КДРШ	618
3. Реле транзиттерные типа КДРТ	667
4. Реле электромагнитные постоянного тока типов РЭМ и РЭМШ	673
5. Реле типа РЭМТ	694
6. Запасные части к реле кодовым постоянного тока типов КДР, КДРШ и РЭМ, РЭМШ	699
6.1. Катушки кодовых реле	699
6.2. Контактные группы и контактные пластины кодовых реле	700
7. Реле кодовые постоянного тока с магнитной блокировкой типов КДРЗ-МБ и КДРШЗ-МБ	736
8. Реле медленнодействующие типов СР и КСР	740
9. Реле нештепсельные типов УКДР1, УКДРЗ-М и УКДР5-М	743
10. Реле штепсельное типа УКДР5-М	748
11. Реле огневое типа УКДР1В-1	749
12. Приставки замедляющие полупроводниковые типов ЗПР-1М и ЗПР-2	752

Раздел VIII. ТРАНСМИТТЕРЫ, ДАТЧИКИ ИМПУЛЬСОВ, ГЕНЕРАТОРЫ КОДОВ, ДЕШИФРАТОРНЫЕ ЯЧЕЙКИ И БЛОКИ ДЕШИФРАТОРА

1. Транзиттеры маятниковые типа МТ-1, МТ-1М, МТ-2, МТ2-М	754
2. Запасные части к маятниковым транзиттерам МТ-1М (МТ-1)	759
3. Запасные части к маятниковым транзиттерам МТ-2М (МТ-2)	764
4. Транзиттеры полупроводниковые типов ТП-24 и ТП-24М	768
5. Транзиттеры кодовые путевые штепсельные типа КПТШ	770
6. Транзиттеры кодовые путевые штепсельные типа КПТШ-М	777

7. Электродвигатель однофазный переменного тока типа АСОМ-48	777
8. Трансмиттеры кодовые путевые штепсельные типов КПТШ-515, КПТШ-715, КПТШ-815, КПТШ-915, КПТШ-1015, КПТШ-1115, КПТШ-1315	781
9. Запасные части к кодовым путевым штепсельным трансммиттерам типов КПТШ-515, КПТШ-715, КПТШ-815, КПТШ-915, КПТШ-1015, КПТШ-1115, КПТШ-1315	786
9.1. Общие сведения	786
9.2. Электродвигатель однофазный конденсаторный типа АСОМ-220	786
9.3. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-515	789
9.4. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-715	798
9.5. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-815	806
9.6. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-915	814
9.7. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1015	822
9.8. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1115	830
9.9. Запасные части к кодовым путевым трансмиттерам КПТШ-1315	839
10. Трансмиттеры бесконтактные кодовые путевые БКПТ-5, БКПТ-7	846
11. Датчики импульсов микроэлектронные типов ДИМ-1, ДИМ-2	847
12. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-3	855
13. Генераторы кодов ГК-КЭБ	862
14. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-1П	864
15. Датчик импульсов микроэлектронный ДИМ-2П	871
16. Ячейка счетно-кодовая типа СКЯ-1М	875
17. Ячейка дешифраторная типа ДЯ-3Б	879
18. Блок дополнительный типа ДБ-2	882
19. Блоки дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА	884

Раздел IX. СЧЕТ КОНТАКТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РЕЛЕ И БЛОКОВ

1. Малогабаритные реле типа Н	889
2. Малогабаритные реле типа РЭЛ	890

3. Малогабаритные реле типа НМШ	894
4. Электромагнитные реле I поколения	907
5. Блоки электрической централизации (вид с монтажной стороны, со стороны ножей пластмассовых колодочек)	908

Раздел X. БЛОКИ МАЛОГАБАРИТНЫЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ

1. Блок времени стабилитронный штепсельный типа БСВШ	909
2. Блок времени штепсельный типа БВМШ	911
3. Блок выдержки времени типа БВВ	914
4. Блок выдержки времени БВВ-М	915
5. Детектор интервала времени типа ДИВ	920
6. Блок диодов штепсельный типа БДШ-20	922
7. Блок диодов, сопротивлений и конденсаторов штепсельный типа БДСКШ	924
8. Блоки конденсаторные штепсельные типа КБМШ	925
9. Блоки конденсаторов БК-8, БКШ4-4	930
10. Блоки конденсаторов и сопротивлений малогабаритные штепсельные типов БКСМШ-2 и БКСМШ-3	931
11. Блок конденсаторов и резисторов типа БКР-76	933
12. Блок защитного фильтра штепсельный типа РЗФШ-2	933
13. Блок фазоконтрольный типа ФК-75	935
14. Устройство контроля чередования фаз типа КЧФ	936
15. Устройства фазирующие ФУЗ	937
16. Устройство фазирующее типа ФУ2М	946
17. Устройство фазирующее типа ФУ2	949
18. Устройство фазирующее типа ФУ1	952
19. Блок выпрямителя типа БВ	953
20. Блоки защиты типов БЗ-1 и БЗ-2	954
21. Блок выпрямителя защищенный типа БВЗ	955
22. Блок индикации типа БИ	956
23. Коммутаторы тока бесконтактные типов БКТ, БКТ-М и БКТ-2М	956
24. Приставка полупроводниковая импульсная штепсельная типа ППИШ-1	958
25. Индикатор питания типа ИП	960

Раздел XI. БЛОКИ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ

1. Блок защитный штепсельный типа ЗБ-ДСШ	964
2. Блок трансформатора, конденсатора и сопротивления штепсельный типа БТКСШ	967
3. Блок конденсаторов типа БКШ-1	969

4. Блок контрольный типа БК-75	969
5. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-1	970
6. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-2	971
7. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-3	972
8. Блок рельсовой цепи типа БРЦ-4	973

Раздел XII. БЛОКИ НЕШТЕПСЕЛЬНЫЕ

1. Блоки конденсаторные типов КБ, КБД, блоки конденсаторов и сопротивлений типов КБ-7 (311.00.00А) и КБ-8 (312.00.00А)	975
2. Блок-фильтр защитный типа ЗБФ-1	986
3. Блок-фильтр защитный типа ЗБФ-2	987
4. Блок защитный для однопутных рельсовых цепей с секционированием емкостей типа РЗФ-2	990
5. Блоки защитные типов ЗБ-1 и ЗБ-3	991
6. Фильтры ФР-1УЗ, ФР-2УЗ, ФР-225	992

Раздел XIII. ВЫПРЯМИТЕЛИ

1. Выпрямители аккумуляторные купроксные типа ВАК-А	994
2. Выпрямители аккумуляторные кремниевые типа ВАК-Б и селеновые типа ВАК	996
3. Выпрямители типа ВАК-Б выпуска после 1999 года	998
4. Выпрямитель для питания устройств диспетчерского контроля типа ВУДК	1002
5. Выпрямительное устройство типа ВУС-1,3	1003
6. Устройство выпрямительное ВУС-3	1004
7. Блок питания штепсельный типа БПШ	1006
8. Блок питания цепи смены направления типа БПСН	1010
9. Устройство зарядно-буферное типа ЗБУ 12/10	1011
10. Блоки типов БВС, БДР и БД	1015
11. Блок выпрямителей БДР-М	1016
12. Блок выпрямителей БД-Эбиллок	1018
13. Регулятор тока автоматический типа РТА	1019
14. Регулятор тока автоматический типа РТА1	1024
15. Устройство выпрямительное типа ВУ-24/0,6	1028
16. Устройство зарядное автоматическое типа УЗА-24-10	1029
17. Устройство зарядное автоматическое типа УЗА-24-20	1030
18. Устройство зарядное автоматическое трехфазное типа УЗАТ-24-30	1033
19. Выпрямитель ВИМ 3	1036

Научное издание

**Виктор Иванович Сороко
Жанна Викторовна Фоткина**

**АППАРАТУРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ
И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

В четырех книгах

КНИГА 2

Главный научный редактор
кандидат экономических наук *В. И. Сороко*

Редактор *Ж. В. Фоткина*

Технический редактор *А. А. Павлов*

Корректор *О. Ч. Кохановская*

Компьютерная верстка *А. А. Павлов*

Подписано в печать 11.07.2012

Формат 60×90/16. Гарнитура «Таймс»

Печать офсетная. Бумага офсетная № 1

Печ. л. 65,5. Тираж 6000 экз.

Изд. № Ф-11/7-2012. Заказ № 2719

Издательство «НПФ «ПЛАНЕТА»

Изд. лиц. ИД № 00403 от 05.11.99

119602, Москва, Олимпийская деревня,

Мичуринский проспект, д. 3, а/я 186

Телефон/факс (495)437-91-06

Телефон (495)921-56-36

Электронная почта (E-mail): npfplaneta@yandex.ru

ISBN 978-5-901307-22-9



9 785901 307229